

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number : 06-320732

(43) Date of publication of application : 22.11.1994

(51)Int.Cl. B41J 2/05
B41J 2/01
B41J 2/175
B41J 2/12

(21) Application number : 05-114435

(71)Applicant : CANON INC

(22) Date of filing : 17.05.1993

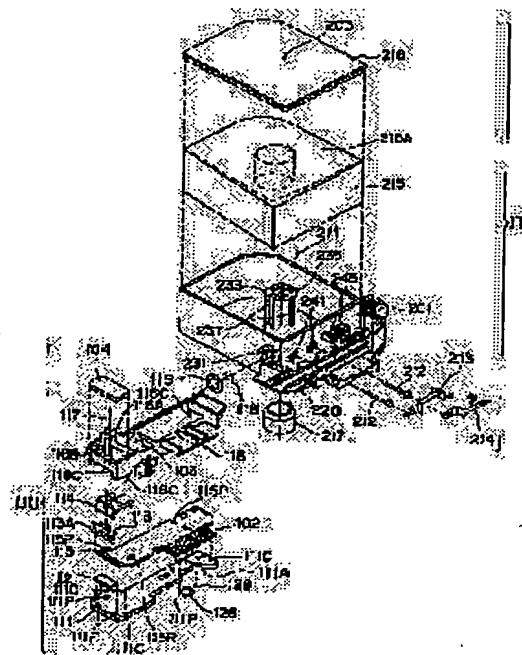
(72)Inventor : KOITABASHI NORIFUMI
TAJIIKA HIROSHI
SUGIMOTO HITOSHI
MATSUBARA MIYUKI
NUMATA YASUHIRO

(54) INK JET RECORDER

(57) Abstract:

PURPOSE: To ensure that high-grade recording is always made by performing appropriate discharge drive control in accordance with a replaced recording head in an ink jet recorder.

CONSTITUTION: A printed circuit board 115 which constitutes a recording head consists of EEPROM 128, in which drive conditions of the recording head and correction data for density irregularities are stored. In addition, data on the use history of a recording head, e.g. the number of printing sheets and the number of discharges is stored and drive conditions are updated in accordance with the history data.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.05.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 30.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision

[Date of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the ink jet recording device which records on recorded media by breathing out ink It is the recording head with which said equipment is equipped free [attachment and detachment]. The recording head concerned each Drive historical data, In said memory of the recording head which memorized at least one of wearing condition data, recovery data, drive condition data, and the concentration unevenness amendment data, and was equipped with the memory in which the writing and call of these data are possible, and this recording head The ink jet recording device characterized by having the memory write / a read-out means to perform the writing or read-out of said data to predetermined timing, and the drive control means which drives said recording head based on the data which this memory write / read-out means read.

[Claim 2] Said recording head is an ink jet recording device according to claim 1 characterized by equipping one with the ink tank which stored the ink supplied to the recording head concerned.

[Claim 3] Said recording head is an ink jet recording device according to claim 1 characterized by having had the ink tank which stored the ink supplied to the recording head concerned really and disengageable, and preparing said memory in a recording head at least.

[Claim 4] Said recording head is an ink jet recording device according to claim 1 to 3 characterized by making ink produce air bubbles using heat energy, and carrying out the regurgitation of the ink based on generation of these air bubbles.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the ink jet recording device which can use a recording head removable to the body of equipment in detail about an ink jet recording device.

[0002]

[Description of the Prior Art] In this kind of equipment, when a recording head is detached and attached, recording heads may mainly be exchanged [*****]. In such a case, the recording head with which it is equipped is a new intact thing.

[0003] However, even when exchanged in a recording head, that with which it is equipped may already be used. For example, the recording head which demounted while not using prolonged equipment, when using the recording head currently used with other equipments of the same model may be used again. Moreover, it uses at a time two or more one recording head from which the color of ink and concentration differ, respectively, equipping, and the case of being above arises also in a recording device recordable by various colors etc.

[0004] As a configuration which makes exchange of the above recording heads comparatively easy, there are what fabricated the recording head and the ink tank to one, a thing mutually made disengageable even if it was one, and it is the configuration which an ink jet recording device may be used for, and is adopted in recent years.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when the recording head for which it was exchanged is already used as mentioned above, by the busy condition of the recording head till then etc., the regurgitation drive of the recording head by the body side of equipment does not suit, and the good ink regurgitation may be unable to be performed. For example, the heat generation characteristic may be changing with drives till then, or the property of the regurgitation heater of a recording head itself of having been exchanged in the regurgitation heater which generates the heat energy used for the ink regurgitation may be changing. In such a case, when the body side of equipment drove the regurgitation heater by the same driving pulse even as it, the good regurgitation was not performed, consequently the grace of a record image might be spoiled.

[0006] This invention is made in view of an above-mentioned trouble, and the place made into the purpose is by performing suitable regurgitation drive control according to the recording head for which it was exchanged to offer the ink jet recording device which can perform high-definition record which does not perform the always good ink regurgitation.

[0007]

[Means for Solving the Problem] Therefore, it sets to the ink jet recording device which records on recorded media by breathing out ink in this invention. It is the recording head with which said equipment is equipped free [attachment and detachment]. The recording head concerned each Drive historical data, In said memory of the recording head which memorized at least one of wearing condition data, recovery data, drive condition data, and the concentration unevenness amendment data, and was equipped with the memory in which the writing and call of these data are possible, and this recording head It is characterized by having the memory write / a read-out

means to perform the writing or read-out of said data to predetermined timing, and the drive control means which drives said recording head based on the data which this memory write / read-out means read.

[0008]

[Function] According to the above configuration, by reading data from the recording head for which it was exchanged, a regurgitation drive can be performed based on the busy condition of the recording head till then, or the updated amendment data of a proper, and the suitable regurgitation becomes possible.

[0009]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail with reference to a drawing.

[0010] Example 1 drawing 1 starts one example of this invention, and the example of 1 configuration of the record head cartridge which constituted the recording head and the above-mentioned ink tank in one is shown. The cartridge concerning this example has the ink tank unit IT and the head unit IJU in one, and these can be mutually detached and attached now. The wiring connector 102 for outputting an ink residue detection signal, while receiving the signal for driving the ink discharge part 101 of a head unit etc. is formed in the location on a par with the head unit IJU and the ink tank unit IT. Therefore, in the posture taken when the below-mentioned carriage is loaded with this cartridge, while being able to make that height H low, thickness of a cartridge can be formed into a thin form. When arranging a cartridge side by side so that this may mention later per drawing 3, it is possible to constitute carriage small. In wearing on the carriage of a head cartridge, the tongue 201 which established the discharge part 101 in the ink tank unit IT in the condition of having turned down can be grasped, and it can arrange on carriage. This tongue 201 engages with the lever prepared in the below-mentioned carriage for performing wearing actuation of a cartridge. And the pin prepared in the carriage side at the time of the wearing engages with the pin engagement section 103 of the head unit IJU, and positioning of the head unit IJU is made.

[0011] The absorber 104 for cleaning the member which carries out wiping of the front face of the ink discharge part 101 to the head cartridge concerning this example, and cleans this is juxtaposed in the ink discharge part 101. moreover, the atmospheric-air free passage opening 203 which introduces air with ink consumption — the ink tank unit IT — it is mostly prepared in the center.

[0012] Drawing 2 is the decomposition perspective view of the head cartridge shown in drawing 1. The head cartridge concerning this example consists of the head unit IJU and the ink tank unit IT, and is explained about the detailed configuration of these units using this Fig. etc.

[0013] The base plate 111 formed with aluminum etc. serves as criteria of mounting of the component part of the head unit-head unit IJU, the substrate 112 in which the elements for generating the energy used for the ink regurgitation on it were formed, and the printed circuit board (PCB) 115 with wiring for supplying power to a component etc. are mounted, and these are connected by wirebonding etc. The electric thermal-conversion component which generates the heat energy which makes ink produce film boiling as said component according to energization is prepared in the substrate 112. And below, this substrate 112 is called a heater board.

[0014] The wiring connector 102 mentioned above makes a part of PCB115, and the driving signal from a non-illustrated control circuit is received by the wiring connector 102, and is supplied to the heater board 112 through PCB115. PCB115 is a double-sided wiring substrate in this example, and EEPROM128 and the capacitor 129 which memorized the historical data of the recording head later mentioned about the example of this invention besides being the information on a head proper, for example, the suitable drive conditions of an electric thermal-conversion component, an ID number, ink color information, the data for drive condition amendment (head shading (HS) data), an PWM control condition, etc. are arranged.

[0015] illustration — like — EEPROM128 and a capacitor 129 — a plane-of-composition side with the base plate 111 of PCB115 — and it is arranged in the location corresponding to notch 111A of a base plate 111. By this, if the height at the time of wearing of EEPROM etc. is below the thickness of a base plate 111, IC etc. does not project from a front face at the time of

junction to PCB115 and a base plate 111. It becomes unnecessary therefore, to take into consideration the receipt mode corresponding to those protrusions in a production process.

[0016] The top plate 113 which has a crevice for forming the liquid route group which opens for free passage the common liquid room which stores the ink supplied from the ink tank unit IT side temporarily and this liquid room, and a delivery on the heater board 112 is arranged. Moreover, delivery formation member (orifice plate) 113A which formed the ink delivery in this top plate 113 is formed in one. 114 is a pressure spring for constituting a discharge part 101 by sticking a top plate 113 and the heater board 112.

[0017] 116 is head unit covering and, in addition to this, is a member which comes to carry out mold molding of ink passage 116B for performing an ink free passage with ink supply pipe section 116A which advances into the ink tank unit IT, this, and a top-plate side ink installation tube part, three-point positioning to a base plate 111 or three pin 116C for immobilization, the pin engagement section 103, the anchoring section of an absorber 104, and the required part at one. The passage lid 117 is arranged to ink passage 116B. Moreover, while air bubbles and the filter 118 for dust removal are arranged, the O ring for the ink leakage control from a bond part is arranged at the tip of ink supply pipe 116A.

[0018] In assembling the above head unit, pin 111P which protruded on the base plate are inserted in through tube 115P prepared in PCB115, make and position, and fix both by adhesion etc. In these both immobilization, precision is not required so much. a base plate 111 — receiving — precision — the heater board 112 with which it should be equipped highly is because it is fixed to another object in PCB115.

[0019] Next, the heater board 112 is arranged and fixed with a precision sufficient on a base plate 111, and required electrical installation is performed between PCBs115. And after performing arrangement of a top plate 113 and a spring 114 and performing adhesion and the closure if needed, it positions by inserting in hole 111C of a base plate 111 three pin 116C which protruded on covering. Then, a head unit is completed by carrying out heat weld of these three pin 116C.

[0020] In ink tank unit drawing 2, an ink absorber for the ink container with which 211 makes the body of an ink tank unit, and 215 to infiltrate ink, the electrode pin for [216] ink residue detection in an ink tank lid and 212, and 213 and 214 are the contact members about a pin 212.

[0021] The ink container 211 has the tubed part 233 of the hollow mostly set up in the center from the drawing 6 insole side side while it is pinched in the part 220 for equipping with the head unit [JU] which the pin 212 and the contact member 213,214 attached and mentioned above in general, the feed hopper 231 which receives penetration of ink supply pipe section 116A, and a list and has 201 in one. This ink container can be formed by one molding of resin.

[0022] The base side of a tubed part 233 takes into consideration like an ink packer, is opened wide, and after restoration, the cap 217 shown in drawing 2 is attached, and it is blockaded to atmospheric air. On the other hand, among drawing 2, the slot 235 made into a whirl or the meandering configuration is established in the upper limit side (the example of illustration whirl), and puncturing which leads to the building envelope of a tubed part 233 in end 235A (the example of illustration core of a whirl slot) of the slot is prepared in it. Moreover, other end 235B of the slot is located in the part of the atmospheric-air free passage opening 203 established in the tank lid 216.

[0023] Two or more slots (the example of illustration 4) 237 prepare in the side face of a tubed part 233 with equiangular, and it is open for free passage with the building envelope of a **** cage and a tubed part 233. Thereby, a free passage with the interior of an ink tank unit and atmospheric air minds the building envelope of the atmospheric-air free passage opening 203, the whirl slot 233, and a tubed part 233, and a slot 237. And the building envelope of a tubed part 233 functions as the buffer section for preventing the ink leakage by vibration or rocking.

Moreover, since the whirl slot 233 which lengthens the path which results in the atmospheric-air free passage opening 203 exists, ink leakage will be prevented much more effectively.

[0024] Moreover, by having had equiangular in the side face of the tubed part 233 of an ink tank mostly located in the center, and having established two or more slots 237 in it like this example, a balance condition with the equalized atmospheric air is secured to the absorber 215 located in

the perimeter, and local concentration of the ink in an absorber can be prevented. This can also secure the supply nature of smooth ink to the absorber compression region (circumference of a feed hopper 231) mentioned later.

[0025] In addition, this slot 237 is formed over the range which includes completely the range A where it extends even more below than the core of the thickness of a container, and a feed hopper 231 exists. Moreover, it is formed in the range also in consideration of the location of the pin 212 for residue detection, an equal ink existence condition or an atmospheric-air free passage condition can be secured in the perimeter of a pin's existence part by this, and the precision of residue detection can be improved.

[0026] Hole 215A which receives insertion of a tubed part 233 is prepared in the absorber 215 for ink sinking in concerning this example. An ink residual does not arise in a part for that compression zone with high negative pressure, without compressing an absorber 215 into a tubed part 233 by having made the tubed part 233 located in this hole 215A. On the other hand, the absorber 215 concerning this example serves as the configuration where the part located in a feed hopper 231 swelled a little, to the configuration (the alternate long and short dash line in drawing 2 shows) of the space formed with the ink tank lid 216 and the ink container 211. Since it will be in the condition that the swollen part was compressed, by this when an absorber 215 is contained in an ink tank unit, in the part, negative pressure becomes high, therefore an absorber 215 can introduce ink to a feed hopper 231 side smoothly.

[0027] Drawing 3 shows the outline perspective view of an ink jet recording device which used the above-mentioned record head cartridge. This equipment is black (Bk) about the record head cartridge of ink tank one apparatus exchangeable as mentioned above. It is the printer of the full color serial type which it had corresponding to the ink of (Cyanogen C) (Magenta M) (yellow Y) 4 color. The heads used for this printer are resolution 400dpi and 4kHz of drive frequencies, and have 128 deliveries.

[0028] In drawing 3 , IJC(s) are four record head cartridges corresponding to each ink of Y, M, C, and Bk, and the recording head and the ink tank which stored the ink which supplies ink to this are formed in one. It is equipped with each record head cartridge IJC free [attachment and detachment] by the non-illustrated configuration to carriage. Carriage 82 is connected to some driving belts 852 which are engaged possible [sliding] in accordance with the guide shaft 811, and move by the non-illustrated horizontal-scanning motor. Thereby, the record head cartridge IJC becomes movable [for the scan in alignment with the guide shaft 811]. 815,816 and 817,818 are conveyance rollers which extend almost in parallel with the guide shaft 811 in the ***** side of the record section by the scan of the record head cartridge IJC, and a near side. The conveyance rollers 815,816 and 817,818 are driven by the non-illustrated vertical-scanning motor, and convey recorded media P. These recorded media P conveyed counter the field in which the delivery side of the record head cartridge IJC was arranged, and constitute a recording surface.

[0029] The field where the cartridge IJC which adjoins the record section by the record head cartridge IJC is movable is attended, and a recovery system unit is prepared. In a recovery system unit, 8300 is the cap unit prepared respectively corresponding to two or more cartridges IJC which have a recording head, and it can be gone up and down in the vertical direction while being able to slide to the longitudinal direction in drawing with migration of carriage 82. And when carriage 82 is in a home position, it joins to the recording head section and capping of this is carried out. Moreover, in a recovery system unit, 8401 is a blade as a wiping member.

[0030] Furthermore, 8500 is a pump unit for absorbing ink etc. from the delivery of a recording head, and its near through the cap unit 8300.

[0031] Drawing 4 is the diagram showing the relation between the ink residue when passing constant current, and the resistance measured at the *** pin 212,212 in the ink tank mentioned above.

[0032] It makes a lamp turn on noting that the resistance R measured has few ink residues, when larger than a predetermined threshold level value, and a user is told about the amount of ink running short.

[0033] The printing approach of this example using the above-mentioned equipment is explained

below.

[0034] The description is given to the recording head drive approach and the printing approach in this example. The driving method which modulates the pulse width is used for a recording head drive using a division pulse. Drawing 5 shows this division pulse, sets it to drawing, and VOP is driver voltage and P1. A preheating pulse and P2 An interval time and P3 The Maine heat pulse is shown. T1, T2, and T3 A pulse P1, P2, and P3 The time amount for deciding width of face is shown. VOP constitutes electric energy required in order to generate the heat energy used for the regurgitation, and is decided by structure of an ink way where the area of a regurgitation heater, resistance, membrane structure, and a regurgitation heater are formed.

[0035] The division Pulse-Density-Modulation driving method is P1, P2, and P3. A pulse is given in order and it is the preheating pulse P1. The ink temperature in an ink way is mainly controlled. That is, the detection temperature using the temperature sensor of a recording head is embraced, and it is the preheating pulse P1. Pulse width is controlled. However, this pulse P1 He is trying for a foaming phenomenon not to arise by impression. Interval time P2 Preheating pulse P1 The Maine heat pulse P3 In order to prepare spacing of fixed time amount so that a mutual intervention may not be carried out, there is work which equalizes the temperature distribution of the ink in an ink way. The Maine heat pulse P3 It is for generating a foaming phenomenon and making an INKKU drop breathe out from a delivery.

[0036] The recording head of this example is having structure as shown in drawing 6 (A) and (B), and the regurgitation heater 1 is formed on the substrate 5 which consists of silicon etc., and generates heat energy by impressing the above-mentioned division pulse to this. This heat energy generates air bubbles and makes ink breathe out from a delivery 3 while it acts on the ink in the ink way 2 and changes that temperature.

[0037] In the environment of head temperature $TH = 25.0(\text{degree-C})$, it is width-of-face $= 1.867$ (microsecond) of P1, and P3 at the time of $VOP = 18.0(V)$. Width of face = if the pulse of 4.114 (microsecond) is given, the ink discharge condition which became the optimal drive conditions and was stabilized will be obtained. The regurgitation properties at this time are ink discharge quantity $VD = 30.0 \text{ ng/dot}$ and regurgitation rate $V = 12.0 \text{ m/sec}$. Incidentally, the maximum drive frequency of a recording head is $fr = 4.0 \text{ kHz}$, it has the resolution of 400dpi, divides 128 deliveries into 16 blocks, and carries out a sequential drive for every block.

[0038] Next, preheating pulse P1 The used discharge quantity control is explained.

[0039] head temperature (TH) — preheating pulse P1 in certain conditions Discharge quantity VD Relation is shown in drawing 7 .

[0040] it is shown in drawing — as — preheating pulse P1 The increment in pulse width increases to pulse width P1LMT linearly, and after it, when a pre foaming phenomenon is produced, foaming of the Maine heat pulse P3 is disturbed and it passes over pulse width P1MAX, the inclination for discharge quantity to decrease is shown.

[0041] Next, preheating pulse P1 They are the head temperature TH (environmental temperature) and discharge quantity VD at certain conditions. Relation is shown in drawing 8 .

[0042] As shown in drawing, it is the head temperature TH. Discharge quantity shows the inclination which increases linearly to an increment.

[0043] The multiplier of the field which shows the linearity of drawing 7 and each drawing 8 is [0044], respectively.

[Equation 1]

The preheating pulse dependence multiplier of discharge quantity: $Kp = \delta VDP / \delta P1$ (ng/mu s-dot) Head temperature dependence multiplier of discharge quantity : It defines like $KT = \delta VDT / \delta TH$ (ng/C-dot).

[0045] In the thing of the head structure shown in drawing 6 , it is $KP = 3.21$ (ng/mu sec-dot) and $KT = 0.3$ (ng/mu sec-dot).

[0046] Preheating pulse P1 effectively used so that these two relation might be explained below If it controls, as shown in drawing 9 , even if head temperature changes with various factors, such as fluctuation of environmental temperature, and fluctuation by the self-temperature up by printing, the discharge quantity control which can always keep the ink discharge quantity of a recording head constant will be attained. Hereafter, it explains that drawing 1 is referred to.

[0047] Discharge quantity control becomes what is different on the following three conditions.

[0048] (1) $TH \leq T0$ It solves and discharge quantity compensation at the time of low temperature is performed by the temperature control of a recording head.

[0049] (2) $T0 < TH \leq TL$ It solves and discharge quantity control by the division Pulse-Density-Modulation method (henceforth PWM) is performed.

[0050] (3) the time of $TL < TH < TC$ — $P1 =$ — carry out by un-controlling [which is depended uniformly].

[0051] The conditions of (1) are the head temperature TH by the time of being for mainly securing the discharge quantity in a low-temperature environment in the temperature control field of drawing 9, and environmental temperature (self-temperature up) being 25.0 degrees C or less. It is $TH = T0$ by the thing of temperature control temperature $T0 = 25.0$ (degree-C) kept constant. He is trying to obtain discharge quantity $VDO=30.0$ (ng/dot) at the time. $T0$ It may be 25.0 degrees C for abolishing the evil by ink thickening by temperature control, ink fixing, a temperature control ripple, etc. as much as possible. $P1$ at this time Pulse width is $P1 = 1.867$ microsec.

[0052] It is carried out while environmental temperature (self-temperature up) is 26.0 degrees C – 44.0 degrees C in the PWM field of drawing 9, and the table showing change of the self-temperature up by printing or environmental temperature in drawing 10 and drawing 13 based on the temperature which the sensor detected is followed, and the condition of (2) is the preheating pulse $P1$ every 2.0 degrees C. Width of face is changed. Control follows the sequence shown in drawing 11.

[0053] Incorrect detection of head temperature is prevented in this sequence. In order to perform more exact temperature detection The temperature which applied and averaged the temperature Tn (step S1) newly detected as the past 3 times of temperature ($Tn-3$, $Tn-2$, and $Tn-1$) is used as head temperature $Tn' = (Tn-3+Tn-2+Tn-1+Tn) / 4$ (step S2). Head temperature $TH = Tn$ measured at the following step this value TH' and this time Since a temperature change is within the limits of one table in change of less than ≈ 1 degree C in the case of $|delta T| < 1$ degree C when a comparative judgment is carried out (step S3) and it is referred to as $TH - Tn - 1 = delta T$, it is $P1$. Pulse width is not changed.

[0054] ii) Since $delta T > 1$ degree C temperature change has shifted to an elevated-temperature side, one table is lowered, and it is $P1$. Pulse width is narrowed.

[0055] iii) Since the $delta T < -1$ degree C temperature change has shifted to a low temperature side, one table is raised, and it is $P1$. Pulse width is made large.

[0056] In addition, a table permits only one change also by the case of $|delta T| > 1$ degree C.

[0057] ** — it controls, changing a table like. The timing (feedback time) which changes one table during printing is every $TF = 20$ msec. Therefore, about 40 table change is attained during printing of one line (about 800 msec(s)), management also to a 19.0 degrees C [a maximum of] temperature up is attained, and generating of concentration change is reduced.

[0058] The average is used for temperature detection 4 times for making concentration fluctuation by control into necessary minimum, and it not being conspicuous and carrying out concentration change (connector stripe) by the serial printing method which ties and comes out, while feeding back smoothly by preventing the incorrect detection by the noise of a sensor etc. If this discharge quantity control approach is used, it will become controllable within the limits of ≈ 0.6 (ng/dot) to target discharge quantity $VDO=30.0$ (ng/dot) in the above-mentioned temperature requirement. The concentration fluctuation which will be generated during printing of one sheet of record form if it fits in the discharge quantity fluctuation in within the limits of this is suppressed by about ≈ 0.2 , and concentration unevenness remarkable in a serial printing method and a connector stripe do not pose a problem. in addition — if the count of an average of temperature detection is increased — a noise etc. — strong — collapsibility — although it becomes a smooth change, conversely, detection precision is spoiled and exact control becomes impossible in control on real time Moreover, although it will become weak at a noise etc. and an abrupt change will occur if the count of an average of temperature detection is reduced, conversely, by control on real time, detection precision increases and exact control is attained.

[0059] In the condition of (3), if the case where environmental temperature (self-temperature up) is 44.0 degrees C or more although it is non-regulatory region is assumed and DUTY is continuously printed 100% in a printing condition, it will reach momentarily, but the design of head structure and head drive conditions are set up so that it may not always become this temperature. When this condition occurs continuously, it should be judged as an elevated-temperature abnormal condition, and it is coped with by performing recovery action. Moreover, preheating pulse P1 Heating by the preheating pulse is suppressed by setting pulse width to 0.187microsec, and the self-temperature up by printing is reduced as much as possible.

[0060] Next, the sequence of the temperature control in (1) mentioned above is described in detail.

[0061] It controls by this example by the body side using the subheater formed in right and left of a recording head, and its temperature sensor located very much in near.

[0062] The physical relationship of the temperature sensors 10A and 10B of a recording head and the subheaters 11A and 11B which are used for drawing 12 by this example, and the regurgitation heater 1 is shown.

[0063] Detection of temperature is the same as that of the discharge quantity control system in the above (2), and uses 4 times of the averages. At this time, it is the head temperature TH. Temperature TR detected from right-hand side sensor 10B Temperature TL detected from left-hand side sensor 10A The average ($TH = (TR+TL)/2$) is used. Although a current is passed at the subheater by the side of a head and temperature control is performed with this detection temperature, the control approaches of temperature are ON / off method fundamentally. That is, when a current will be cut if maximum electric power (right and left each 1.2 W) is switched on and target temperature is reached until it reaches target temperature $T0 = 25.0$ degree C, and temperature falls, it is the method which passes a current. Timing of ON/OFF is performed every 40msec(s). If this timing is lengthened, the width of face of a ripple will become large and a period will be prolonged. Moreover, if this timing is shortened, the width of face of a ripple will become small and a period will become short. Although the temperature control ripple width of face in target temperature is about 2 degrees C, since the temperature detection by average is used 4 times with this method, there is almost no effect on the discharge quantity control by the temperature control ripple. As long as there is need, the expensive control approaches, such as PID control, may be used.

[0064] (Driving pulse setup) Next, the setting approach of the drive conditions of the recording head used by this example is explained.

[0065] Since the exchangeable cartridge type which made the ink tank one is used for this example equipment, a user can exchange heads at any time. For this reason, the fine adjustment by a serviceman etc. is not expectable. Moreover, in order to manufacture a cartridge head by mass production method, it has a property peculiar to each head, and the approach of amending the difference in the drive conditioning for every head by the variation on production processes, such as area of a regurgitation heater, resistance, and membrane structure, is needed.

[0066] If drive conditions are not set up for every recording head, turbulence of a remarkable image will occur by the non-regurgitation and kink which are generated during about [that the image stabilized since a regurgitation rate and a direction (impact precision), discharge quantity (concentration), regurgitation stability (a refill frequency, concentration unevenness, kink), etc. were not rationalized in a regurgitation property is not obtained], and printing. Moreover, since the whole balance will collapse if it prints by the recording head with a regurgitation property different at least one from standard condition, since it is formed using cyanogen, a Magenta, yellow, and four recording heads of black, a full color image will reduce image quality.

[0067] The regurgitation property variation for every head of this is amended, and the approach for performing optimal image formation is shown below.

[0068] When a power source is switched on, the table number TA 1 is read in EEPROM128 which the recording head mentioned above as drive conditions with an ID number, a color, etc. According to this number TA 1, the value of the width of face of the Main heat pulse P3 of the division Pulse-Density-Modulation drive controlling method for *****ing by the body side is read.

[0069] i) — T1 decision — oh, regurgitation property measurement of each head is performed on the production process of an Ecklonia recording head, the optimal drive conditions for each recording head are defined, and EEPROM of each recording head is made to memorize as information

[0070] ii) At a drive conditioning body side, they are each pulse at the time of a division pulse width drive, the preheating pulse P1, the interval time P2, and the Main heat pulse P3. In order to set up the time amount from the time of the standup of a preheating pulse As shown in drawing 5, they are T1, T2, and T3. It carries out, the value of T3 is fixed from the beginning on the body, and it is T2. A value determines P3 (P3 = T3-T2).

[0071] As mentioned above, by reading the table TA 1 for drive conditioning of a recording head as information on EEPROM128 of a recording head, the setups by the side of a body (drive conditions) can be changed, and it enables this to absorb regurgitation property variation for every recording head.

[0072] (HS table set up) Next, a setup of the concentration unevenness amendment (henceforth head shading (HS)) data currently carried out by this example is explained.

[0073] Like the above-mentioned driving pulse setup, in order to amend the concentration unevenness by the discharge quantity variation for every recording head, an ID number, a color, and drive conditions read Table THS in the above EEPROM of a recording head as HS data to a power up. This table THS is copied to predetermined memory by the body side.

[0074] i) — the decision of THS — oh, HS data are calculated by performing diameter distribution measurement of a dot of each head on standard drive conditions on the production process of an Ecklonia head, and what table-ized the count result is memorized as ROM information on a head.

[0075] ii) HS data are read.

[0076] As mentioned above, by reading the table THS for HS data as information on EEPROM128 of a recording head, it enables it to perform unevenness amendment of each head by the body side, and enables this to absorb the concentration unevenness by the discharge quantity variation for every recording head.

[0077] (PWM table set up) Even if it makes it a setup of the PWM table used by the PWM control mentioned above, it carries out similarly.

[0078] That is, the table number TA 3 is read as a control condition of PWM as ROM information on a recording head to a power up with an ID number, a color, the drive conditions concerning two setup mentioned above, and HS data. Preheating pulse [in / according to this number TA 3 / at a body side / PWM control] P1 The upper limit of width of face is decided.

[0079] i) — T3 decision — oh, discharge quantity measurement of each head is performed on standard drive conditions on the production process of an Ecklonia recording head, and discharge quantity should boil some — EEPROM128 of a ** rank part opium poppy recording head is made to memorize as information

[0080] ii) In the recording head whose table decision 1. discharge quantity of PWM control increases, the value of the width of face of the preheating pulse P1 at the time of 25.0 degrees C is made shorter than standard drive conditions (width of face of P1 = 1.867microsec), discharge quantity is lessened, and it brings close to the standard discharge quantity VDO.

[0081] 2. At a recording head with little discharge quantity, it is the preheating pulse P1 at the time of 25.0 degrees C. The value of width of face is made longer than standard drive conditions (P1 = 1.867microsec), discharge quantity is made [many], and it brings close to the standard discharge quantity VDO.

[0082] 3. The above-mentioned actuation responds to the discharge quantity of each recording head as shown in drawing 10, and it is a table TA 3 and the preheating pulse P1. It has set up so that relation with width of face may be decided and it may always become the standard discharge quantity VDO.

[0083] 4. It becomes possible to amend the discharge quantity variation of 1.2 [**] (ng/dot) to the standard discharge quantity VDO (30.0 ng/dot) by this approach.

[0084] As mentioned above, it becomes possible similarly by reading the table TA 3 for PWM control from EEPROM of a recording head to absorb the variation in the discharge quantity for

every recording head by changing the control condition by the side of a body.

[0085] Next, amendment control of the concentration unevenness of the recording head mainly produced by aging, i.e., the amendment control based on a setup of the above-mentioned HS data, is explained.

[0086] A change of state arises gradually and a recording head becomes easy to generate concentration unevenness as a result as it continues record actuation and goes. Therefore, in this example, equipment itself measures the concentration unevenness generated by such aging, and processing in which a correction curve is newly rechosen is performed.

[0087] Positioning of concentration unevenness amendment processing of the recording head by drawing 14 is explained to this example in the flow of a series of image processings. The sensor sensibility is amended in the shading compensation circuit 91, and the picture signal read from the CCD sensor 50 which is one of the fixed image sensors is changed into C (cyanogen), M (Magenta), and Y (yellow) of a color (printing color) in three primary colors from C (cyanogen), M (Magenta), and Y (yellow) of light in three primary colors by the LOG conversion circuit 92. Next, the part of BK (black) is extracted as a common component, or a part of common component is extracted as a part of black component, and C, M, and a Y signal are inputted into the head shading circuit 94 as C, M, Y, and a BK signal. In a head shading circuit, when the picture signal read by CCD50 is recorded in the printer section, gamma amendment (concentration amendment) of is done according to the regurgitation property of a recording head. In the gamma conversion circuit 95, it has several steps of functions for computing the output data to input data, and a suitable function is chosen according to liking of the tint of the concentration balance for every color or a user.

[0088] Moreover, this curvilinear function is determined according to the property of ink, or the property of the recording paper.

[0089] The output of gamma conversion circuit is sent to a binary-ized processing circuit. In this example, the average concentration depending method (the MD method) was adopted. The output of a binary-ized circuit is sent to the printer section 44, and is recorded by the recording head.

[0090] Moreover, the sign 97 in drawing 14 is a concentration unevenness test section, and the actual configuration of the part 100 which doubled the concentration unevenness test section 97 with the head shading circuit 94 is shown in drawing 15. Moreover, the detailed processing block of this drawing 15 is shown in drawing 16. Here, the parts enclosed with an alternate long and short dash line are the concentration unevenness test section 97 and the head shading circuit 94, respectively. At this example, the preservation memory 134 and gamma amendment memory 136 are share-ized by one RAM152 temporarily [concentration unevenness]. 64 kinds of gamma correction curves shown in drawing 17 are stored in EEPROM126 by the arrangement shown in drawing 18.

[0091] The flow chart of concentration unevenness amendment processing is shown in drawing 19.

[0092] If a user judges that concentration unevenness has occurred in the printing image at first, the unevenness amendment carbon button in a control unit (not shown) will be pushed (step S201). Then, a body carries out the printout of the pattern for unevenness measurement as shown in drawing 20 (step S201). Next, a user places this record sample so that the migration direction in the case of printing of a recording head and the migration direction of CCD50 may serve as perpendicular relation on a manuscript base, as shown in drawing 20 (step S203).

[0093] And if an unevenness amendment carbon button is pushed again (step S204), a manuscript read scanner scans the sample pattern of black first (2nd henceforth is performed one by one with cyanogen, a Magenta, and yellow), and it stores in SRAM136 which shows the result to drawing 16 through direct or predetermined processing (step S205).

[0094] It is processing of the average-value circuit 133 indicated to be processing of here predetermined to drawing 16, and as shown in drawing 21, it is selectable in the number of sampling data to arbitration. That is, in this example, the average for several sampling minutes of the concentration data of the dot formed of the ink regurgitation from each delivery is calculated, and this result is stored in SRAM136.

[0095] Next, the moving average D_n of 3 pixels which includes 1 pixel for every delivery by CPU approximately as shown in drawing 22 It asks (step S206). However, the method of the average in this case may be a total of 9 pixels in average which contains 4 pixels approximately, and may give weight **** further to each pixel. Next, the average of the 3-pixel average for which it asked at step S206 is calculated (step S207). Next, ratio alphan [%] of the 3-pixel each average for which it asked at step S206, and the value calculated at step S207 (n is a delivery number.) It asks for 1-like 128 less or equals (step S208).

[0096] Processing from step S206 described above to step S208 is performed about the patterns 1-4 of drawing 20 (step S209).

[0097] Next, alphan in each pattern alphan (ave) which asked for and (step S210) asked for average alphan (ave), and current concentration amendment table number T_i New amendment table number T_{i+1} is calculated as follows (step S211).

[0098]

[Equation 2] $T_{i+1}(n) = T_i(n) + (\text{alphan(ave)} - 100)$ — table number T_{i+1} newly calculated (n) is written in SRAM136 (step S212).

[0099] Processing from step S205 described above to step S212 is performed about each color (step S213). In case it samples here, corresponding to each pattern of black, cyanogen, a Magenta, and yellow, Green which has the relation of amendment, respectively, red, Green, and a blue filter output are sampled (however, possible [except Green] about black).

[0100] However, in this example, as shown in drawing 23 , when the non-regurgitation has occurred in the recording head of one ink color of the sampling data incorporated to SRAM136, canceling subsequent data processing etc. is performing how many kinds of those malfunction detection.

[0101] As mentioned above, by this example, when exchanged in a recording head, to writing and subsequent aging, the data of SRAM136 are updated for HS data (gamma amendment data) of EEPROM in a recording head according to the above-mentioned actuation to SRAM136, so that clearly. Furthermore, the data of EEPROM128 of a head are updated. Therefore, in this example, the updated data transmitted the newest HS data to RAM in a printer control section (not shown), and have backed up this RAM by the cell so that it may memorize also at the time of power-source OFF.

[0102] With the equipment of this example which performs data processing which was explained above, and printing processing, it is related with the recording device (printers, such as a copying machine and FAX) which performs full color printing by equipping a body with four record head cartidges (four colors).

[0103] As mentioned above, EEPROM128 is formed in the record head cartidge, and various data which were beforehand mentioned above are stored in this. These data are the things of the proper of the recording head, and are automatically read to the predetermined timing at the time of power-source ON of a body etc.

[0104] The drive of a body and a recording head is controlled by this data the optimal, and stable high-definition record is enabled.

[0105] However, the condition in early stages of this head changes every moment by using these heads. Therefore, the contents to control also change in connection with it. Then, according to this invention, the optimal control in the time of the recording head is attained by updating and adding the data of a head to predetermined timing.

[0106] It lists by carrying out the timing and effectiveness of the contents of data, and its writing below in a table.

[0107]

[Table 1]

データ	書き込みタイミング	効果
印字枚数	印字後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、HSのタイミングの推定
吐出数	印字後、予備吐出後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、HSのタイミングの推定
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布の推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの程度を推定できる
インク残量	印字後、吸引後	カートリッジの交換時期がわかる
インク残検値	印字後、電源オン時 吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
HSデータ	HS処理時	記録ヘッドの濃度むらを補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、 残検動作後、 HS処理後	最適な吐出が可能

[0108] ***** [the number of them / the above-mentioned data may also write all in and / one]. Moreover, some combination is sufficient and the situation of a head cartridge can be judged more to accuracy with two or more data.

[0109] Hereafter, each data written in the account of a top is explained.

[0110] (Printing number of sheets) The timing of HS processing by concentration unevenness property change of the life of the recording head stated below by total printing number of sheets, an ink residue, and a recording head etc. is known.

[0111] Moreover, the life of a recording head can be roughly presumed by total printing number of sheets. Although the life of the heater by the number of total regurgitation is closer to a recording head life in fact, since a load is given to the hardware and software of the body of equipment, by carrying out the multiplier of the printing number of sheets, counting all the numbers of total regurgitation for every delivery does not give a load, but it can fully presume a life.

[0112] Furthermore, since the consumption of ink can be presumed by total printing number of sheets, the ink residue in an ink tank can be presumed. Since an ink residue is detectable by measuring the electric resistance of the ink in an ink tank, it becomes accuracy more detectable by using together.

[0113] If the recording head is used, since the discharge quantity for every delivery will change delicately, if a certain amount of number of sheets is printed, unevenness will arise in printing. Then, if a certain fixed number of sheets is printed, concentration unevenness can be abolished by urging head shading (HS), and stable image quality can be maintained.

[0114] In addition, head shading by the user cannot be carried out but can also be performed automatically. Moreover, if the number of sheets printed after HS is known, prediction of the concentration unevenness property of a recording head will still be attained. What is necessary is just to perform once timing which writes data in a recording head after printing termination.

[0115] Thus, various kinds of decision is attained by making the data of printing number of

sheets record on a recording head. When there is a case so that especially a recording head may be exchanged, it is not based on an equipment difference, but the condition of a recording head is grasped, and the optimal control is attained.

[0116] (The number of regurgitation) If the number of regurgitation of a recording head is known, it will become possible to grasp the condition of a recording head quite correctly. Specifically, they are the life of a recording head, change of a concentration unevenness property, the consumption of ink, etc.

[0117] The timing which inputs data into a recording head is good for carrying out during printing to count the number of regurgitation while printing one sheet by the memory by the side of a body once not much preferably, and to add to the last number of regurgitation and to rewrite after printing.

[0118] Since it becomes possible [grasping the condition of a recording head more correctly] for it to be the number of regurgitation for every delivery as the number of regurgitation said here, are desirable, but even if it is the number of regurgitation of the whole recording head, it is not necessary to become possible to grasp the condition comparatively correctly, and to consume an excessive memory area. Moreover, if the number of regurgitation after HS processing is known, prediction also of the timing to which HS processing is urged will be attained easily.

[0119] (Count of suction) If the count of suction is known, ink consumption and the ink distribution in an ink tank can be guessed.

[0120] Since the amount of ink consumed by one suction actuation is known, if the count is known, it knows the ink of which was consumed. Then, the ink residue in an ink tank can be understood by combining with the amount of ink consumed by printing, and thinking.

[0121] By the way, since the flow of ink is comparatively early, suction changes compared with printing usual in distribution of the ink in an ink tank. That is, from ink, in case air is inhaled from atmospheric-air free passage opening to pulling out ink from a delivery at the time of suction, and coincidence, since the air of passage resistance is smaller, air mixes in the ink absorber in an ink tank, and the slightly usable amount of ink decreases. Therefore, since a substantial ink residue is known if the count of suction is known, more exact residue detection can be carried out. The timing to write in is easy to be after suction actuation.

[0122] (Count of wiping) In order for wiping to clear the condition that the recording head front face got wet and to make it stabilize for it and breathe it out from a delivery, it is the need, but if a count increases, a discharge direction gets twisted as the evil. Although it is a delicate change in fact, if wiping increases in connection with it when printing number of sheets increases considerably, the concentration unevenness in a recording head will change with the increases which get twisted. Then, if the count of wiping is known, it will become possible to guess the timing of HS (head shading).

[0123] Moreover, as a cause of the increase which gets twisted, if the count of wiping increases, it turns out that the water repellence on the front face of a recording head (orifice side) deteriorates, and the life of a recording head can be known. The timing which writes data in a recording head is good after wiping.

[0124] (Ink residue) When printing and recovery action are performed, this data makes the last data subtract and is written in. The ink residue in an ink tank can be known and the exchange stage of a cartridge can be told.

[0125] (Ink **** value) Since it depends for the **** value on the electric resistance of ink, a value will become large if it generally becomes low temperature. Therefore, the threshold voltage value of **** is changed according to the temperature of ink, and the ink residue is detected. Then, more exact residue detection is attained by comparing with the last **** value at the time of **** actuation. The timing to write in is easy to be after **** actuation.

[0126] (HS data) Head shading is performed in order to amend the concentration unevenness property of a recording head and to raise image quality. Although it carries out at first at the time of a recording head outgoing inspection and being written in EEPROM in a recording head, when concentration unevenness has changed while using it, a user is made to perform HS processing suitably. HS data are newly then written in EEPROM of a recording head.

[0127] Moreover, the timing of HS processing may be judged by a count and the number of regurgitation after performing the last HS processing, or the count of suction, may be demanded from a user, and may be performed automatically.

[0128] (Body wearing time amount) When a body is equipped with a head cartridge for the first time, the time of day within a body is written in. A user can be told, when time difference with a body side timer is calculated suitably and the shelf-life of a cartridge is exceeded.

[0129] Moreover, you may also write the total time amount by the side of the body with which it is equipped in timely. Thereby, even if the passage of time of the timer within a body becomes a defect by a certain cause, data do not change.

[0130] (The last printing time amount) If the time amount printed at the end is known, it is turned out which was left without printing the recording head. If neglect time amount is known, it will become possible to change the conditions of recovery action, such as reserve regurgitation and suction, appropriately. The timing written in a recording head is easy to be after printing termination. Moreover, this may be after reserve regurgitation termination. In this case, what is necessary is just to write in, after the reserve regurgitation finishes. However, it is more desirable not to perform writing, since writing in after the reserve regurgitation under printing has evils, such as to delay printing time amount.

[0131] (Drive conditions) At the time of shipment of the pulse width and the recording head which are added to the recording head at the time of making ink breathe out from a recording head, drive conditions inspect the optimal value for each recording head, and write it in in a head. However, drive conditions may change with the busy conditions of a recording head. For example, since the negative pressure by the absorber of an ink tank becomes large when there are few ink residues, discharge quantity decreases a little. Then, pulse width can be enlarged and discharge quantity can be increased.

[0132] In this case, the data of a recording head can be rewritten after printing, suction, and **** actuation. Moreover, also when having not used it for a long time, it may change. When HS processing is performed, not only the concentration unevenness of a recording head but the absolute value of concentration is known. Then, since discharge quantity can be guessed from concentration, rewriting at the time of HS processing is also possible.

[0133] Example 2 this example explains the case where a recording head and an ink tank are disengageable cartridges.

[0134] Thus, when a recording head and an ink tank dissociate, if ink is lost, tanks will be exchanged, and since an ink tank can be used repeatedly and it can use to the life of a recording head by one recording head, a running cost becomes cheap.

[0135] In the case of such a head cartridge, it is good to give both by the side of a recording head and an ink tank above-mentioned memory, but it is necessary to give a recording head side at least.

[0136] The case where record memory is first attached to both is explained.

[0137] In this case, although the data about in KUNTAKU of the data explained in the example 1 should just make the data about a recording head record on an ink tank side separately at a recording head side, there may also be data which were common like the above "body wearing time amount."

[0138] In this case, a recording head remains as it is, and when exchanged only in an ink tank, according to the data of that tank, the data by the side of a recording head are changed. For example, the drive conditions of a recording head are changed according to the data of an ink residue. Hereafter, it lists by making the data write-in contents to EEPROM of a recording head, timing, and each effectiveness into a table.

[0139]

[Table 2]

データ	書込みタイミング	効 果
印字枚数 (トータル)	印字後	記録ヘッドの寿命、 R H Sのタイミングの推定
吐出数	印字後、予備吐出後	記録ヘッドの寿命、 R H Sのタイミングの推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの増大を推定できる
H Sデータ	H S処理時	記録ヘッドの濃度むら特性を補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された 時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、 残検動作後、 H S処理後	最適な吐出が可能

[0140] ***** [the number of them / the above-mentioned data may also write all in and / one]. Moreover, some combination is sufficient and the situation of a head cartridge can be judged more to accuracy with two or more data. Printing number of sheets and the number of regurgitation write in the total number of the recording heads.

[0141] The data write-in contents to EEPROM prepared in the ink tank, timing, and each effectiveness are listed as a table below.

[0142]

[Table 3]

データ	書込みタイミング	効 果
印字枚数	印字後	インクタンクの残量の推定
吐出発数	印字後、予備吐出後	インクタンクの残量がわかる
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布 の推定
インク残量	印字後、吸引後	インクタンクの交換時期がわかる
残検値	印字後、電源オン時、 吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
本体装着時間	本体装着時	インクタンクの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	インクタンクが印字に用いられないで 放置された時間がわかる

[0143] ***** [the number of them / the above-mentioned data may also write all in and / one]. Moreover, some combination is sufficient and the situation of an ink tank cartridge can be judged more to accuracy with two or more data. The data written in an ink tank are written in regardless of a head. That is, the data of printing number of sheets and the number of regurgitation are added and written in the memory in a tank.

[0144] As mentioned above, it is disengageable, and in the cartridge which functions in one, a head and an ink tank give storage memory a recording head and ink tank side, respectively, and

write in data from the body of a recording apparatus independently to predetermined timing, respectively.

[0145] It becomes possible to print the high-definition image which became exchangeable [suitable regurgitation control of a body and a recording head, and an ink tank], and was stabilized by this according to the hysteresis of a recording head and each ink tank.

[0146] Moreover, since it can use repeatedly within one life of a recording head, being able to exchange an ink tank even if it seldom enlarges an ink tank, a running cost can be made cheap. And since weight of a head cartridge can be made light by making an ink tank small, a light configuration is attained, torque of the motor which is the source of power of carriage can be made small, and head carriage also becomes possible [miniaturizing a motor and a power source].

[0147] Unlike an example 2, the example of three examples has storage memory only by the recording head side, and the case where there is nothing to an ink tank side is shown.

[0148] Hereafter, it lists about the data write-in contents, the timing, and each effectiveness to EEPROM of a recording head.

[0149]

[Table 4]

データ	書き込みタイミング	効 果
印字枚数	印字後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、H S処理のタイミングの推定
吐出発数（空吐出も含む）	印字後、空吐出後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量がわかる、H S処理のタイミングの推定
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布の推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの程度を推定できる
インク残量	印字後、吸引後	インクタンクカートリッジの交換時期がわかる
残検値	印字後、電源オン時、吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
H Sデータ	H S処理時	記録ヘッドの濃度むら特性を補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、残検動作後、H S処理後	最適な吐出が可能

[0150] ***** [the number of them / the above-mentioned data may also write all in and / one]. Moreover, some combination is sufficient and the situation of a more exact head cartridge can be judged with two or more data.

[0151] (Printing number of sheets) Although the total printing number of sheets of a recording head is written in, when exchanged for a new ink tank, the printing number of sheets in the time is written in the memory by the side of a body. The difference of the data of the printing number of sheets by the side of a recording head and a body shows how many sheets were printed by

the ink tank, and by carrying out like this shows hysteresis, even if there is no memory in an ink tank side.

[0152] However, when the cartridge with which the recording head and ink tank were united may be temporarily exchanged for other heads, since the hysteresis of a tank becomes what different, as the printing number of sheets at the time of exchanging a new tank was written in into the memory of a recording head instead of the memory of a body in fact, it is more desirable than **.

[0153] A judgment whether it was exchanged for a new ink tank can be made with the **** value of the ink tank.

[0154] (The number of from regurgitation) Data are written in by the same view as printing number of sheets.

[0155] (Count of suction) If exchanged for a new ink tank, data are initialized and it adds after that.

[0156] Thus, since the hysteresis of an ink tank can be grasped and controlled only by memory by the side of a recording head even if it does not prepare storage memory in an ink tank side, cost of an ink tank can be made cheap. However, it is more desirable for the recording head and the ink tank to have memory separately like [in order to carry out control which the memory space by the side of a recording head will become big compared with the case where the ink tank has memory independently, and is more reliable] the above-mentioned example 2.

[0157] Hereafter, an example of the recording head about this example and an ink tank is explained.

[0158] Drawing 24 and drawing 25 show the record head cartridge by the side of ink tank one concerning this example. This record head cartridge is a record cartridge of one apparatus which considered mutually the ink tank which is an ink source of supply, and the recording head chip as the configuration which can be detached and attached freely, and also enables exchange of only an ink tank.

[0159] In drawing 24 , 301 is a recording head body slack recording head chip. Among this head chip 301, 302 is an ink discharge part which carries out the regurgitation of the ink, and has the energy generation component which generates the energy for carrying out the regurgitation of an ink delivery and the liquid ink drop. Moreover, similarly, 303 is a liquid room and is open for free passage to the liquid route in which the energy generation component of the ink discharge part 302 was prepared. Although a thing with an electric thermal-conversion object, a thing with an electric machine conversion object, etc. are used here as a regurgitation energy generation component as an ink discharge part 302, since a manufacturing cost is cheap and high density arrangement of a delivery is possible, the former is used suitably. 304 is the passage for sending ink to the liquid room 303 directly from the ink tank 307. 305 is a filter currently formed by the fine mesh, and in case it sends ink to the recording head chip 301 side from the recording ink reservoir section slack ink tank 307 side, it is prepared in order to remove air bubbles or a contaminant currently mixed in ink.

[0160] In addition, below-mentioned EEPROM30 is formed in some head chips 1.

[0161] 306 is an ink absorber formed in the ink tank 307, for example, can be formed with a porous body, fibrous material, or a continuation pore object. The electrodes 308A and 308B for residue detection for detecting the residue of ink are formed in the ink tank 307, and the ink residue in the ink tank 307 can be detected using this. The hook 310 prepared in the head chip 301 is for being hung on the predetermined part of the ink tank 307, and combining the head chip 301 with the ink tank 307.

[0162] 309 is the release button prepared in the both-sides section of the ink tank 307, and it is possible by carrying out the depression of this to separate easily the recording head chip 301 and the ink tank 307, and to demount them, as hook 310 bends inside and this shows to drawing 25 . If it advances towards the predetermined part of the ink tank 307, and it goes, while hook 310 will bend inside, if the ink tank 307 is set by the predetermined location of the recording head chip 301 when newly attaching the ink tank 307 on the other hand, and this is pressed, and the predetermined part is reached after that, it will return to the original condition according to the spring force, and it will be in a hanging condition, and, thereby, the recording head chip 301

and the ink tank 307 will be combined.

[0163] Since the part shown by the agreement A of the ink absorbers 306 (refer to drawing 24) is compressed in the case of this association, it is stuck to the ink absorber 306 and the mesh filter 305. Thus, by being compressed, this part A can attract the ink in which strength and the ink absorber 306 are absorbing that capillary action into this part. It becomes possible not to leave the ink in an ink tank but to supply a recording head 301 side by this. 311 is an atmospheric-air free passage hole for leading air to the ink tank 307.

[0164] Next, the case where the ink tank 307 is exchanged is explained. If the ink in in KUNTAKU 307 decreases in number, air will be incorporated from the atmospheric-air free passage hole 311 prepared in the ink tank 307, and air bubbles will come also into an absorber 306 gradually. If the ink in the ink tank 307 is lost mostly, air bubbles will enter into the part A which is a part with the highest consistency among absorbers 306.

[0165] Although the residue of ink is detected by impressing an electrical potential difference to the electrodes 308A and 308B for residue detection, and on the other hand measuring the electric resistance between these electrodes 308A and 308B, if air bubbles enter into the part A of an absorber 306, electric resistance in the meantime will increase rapidly. Then, an ink residue can come out only according to this increase, and a certain thing can be detected. The warning lamp formed in the body of a recording device in order to urge exchange of the ink tank 307, if this ink residue comes out only and detects a certain thing is made to turn on.

[0166] Also after the display to which it urges exchanging the ink tank 307 is made, it may be recordable using the ink which remained in the interior still for a while. When the part A of an absorber 306 is filled with air bubbles, it becomes impossible however, to record suddenly, since the mesh filter 305 does not let air bubbles pass although the ink is also consumed someday. The recording head chip 301 side is filled with ink at this time. However, ink does not leak from the ink discharge part 302 that air bubbles cannot be incorporated from a filter 305, and by holding the meniscus of ink [near the delivery of the ink discharge part 302]. Moreover, also where the ink tank 307 is removed, ink does not leak from the ink tank 307 according to the capillary force of the ink absorber 306.

[0167] The recording device which records on drawing 26 using the record cartridge shown in drawing 24 and drawing 25 is shown. In this recording apparatus, it becomes possible for the scan space of a recording head to become narrow since the cartridge is small, therefore to miniaturize the whole equipment.

[0168] In drawing 26 , 314 is an ink jet cartridge and the recording head chip 301 and the ink tank 307 combine it. The ink jet cartridge 314 is being fixed by the presser-foot member 341 on carriage 315.

[0169] Carriage 315 is driven by the motor 317 which consisted of stepping motors etc., and can reciprocate to a longitudinal direction along with a shaft 321. Rhine to which a signal and supply voltage are sent is connected to carriage 315 and the recording head chip 301 through the flat cable 316.

[0170] 322 is a wire which transmits the driving force of a motor 317 to carriage 315. 329 is a feed motor for combining with a platen roller 319 and making a record medium 318 convey.

[0171] The ink of the ink tank 307 is lost, when the lamp in which it is shown that there is no ink residue lights up, the presser-foot member 341 is canceled, the ink jet cartridge 314 is taken out from carriage 315, and the recording head chip 301 and the ink tank 307 are separated. It is easy for the recording head chip 301 by exchanging the ink tank 307 for a new thing, and combining with the recording head chip 301 to supply ink again.

[0172] Since the recording head chip 301 side is not filled with ink and air bubbles moreover are not necessarily incorporated with a filter 305 after exchanging the ink tank 307, even if it starts record actuation immediately, there is no inconvenience.

[0173] However, it is desirable to supply ink to Part A by thinking, also when air bubbles have collected on the part A of the ink absorbers 306 contained by the new ink tank 307 (refer to drawing 24), and performing recovery action by suction of the fixed force etc. in that case. In addition, since a residue detection lamp may light up when it is in the condition that air bubbles have collected on Part A, when exchanging the ink tank 307, it is desirable to perform residue

detection of ink.

[0174] Since it is the fault by the side of the recording head chip 301, or the life of a head 301 when the poor regurgitation is not recovered, even if the residue detection lamp is not on, namely, the regurgitation of ink becomes poor and moreover performs recovery action, although ink remains in the ink tank 307, the recording head chip 301 is exchanged.

[0175] In this example, since a recording head chip mainly consists of an ink discharge part 302 and a liquid room 303 and ink was supplied in the direct liquid room 303 from the ink tank 307, penetration of the air bubbles to the head chip 301 which the configuration becomes small and easy since the subtank usually formed in a head chip is not used, and relates to this example is also certainly prevented with a filter 305.

[0176] However, although the ink tank 307 was made into the ink source of supply in this example, this may be operated as a subtank and a main ink source of supply may be prepared still more nearly independently.

[0177] Example 4 this example is an example in the case of the case where it is used being exchanged in the tank cartridge of a different color being shown, and equipping only with one recording head on a body.

[0178] When ink tanks are the recording head section and a disengageable configuration, the ink tank of two or more colors may be exchanged and used. If the color of ink before exchanging differs from the color of new ink at this time, it is necessary to perform more suction and reserve regurgitation compared with the case of the same color for color mixture prevention of ink.

[0179] Then, suitable recovery becomes possible by writing the color of ink before exchanging in a recording head, and it becomes possible to prevent consumption of excessive ink and the color mixture of ink.

[0180] In this case, what is necessary is just to be able to recognize the color of an ink tank by the body side by the mechanical configuration, such as attaching a projection to a tank, if it is not necessary to write in other than the data of a color, since it is not necessary to rewrite although it is necessary to also give the data of a color to an ink tank side.

[0181] (in addition to this) In addition, especially this invention is equipped with means (for example, an electric thermal-conversion object, a laser beam, etc.) to generate heat energy as energy used also in an ink jet recording method in order to make the ink regurgitation perform, and brings about the effectiveness which was excellent in the recording head of the method which makes the change of state of ink occur with said heat energy, and the recording device. It is because the densification of record and highly minute-ization can be attained according to this method.

[0182] About the typical configuration and typical principle, what is performed using the fundamental principle currently indicated by the U.S. Pat. No. 4723129 specification and the 4740796 specification, for example is desirable. Although this method is applicable to both the so-called mold on demand and a continuous system On the electric thermal-conversion object which is especially arranged corresponding to the sheet and liquid route where the liquid (ink) is held in the case of the mold on demand By impressing at least one driving signal which gives the rapid temperature rise which supports recording information and exceeds nucleate boiling Since make an electric thermal-conversion object generate heat energy, the heat operating surface of a recording head is made to produce film boiling and the air bubbles in the liquid (ink) corresponding to this driving signal can be formed by one to one as a result, it is effective. A liquid (ink) is made to breathe out through opening for regurgitation by growth of these air bubbles, and contraction, and at least one drop is formed. If this driving signal is made into the shape of a pulse form, since growth contraction of air bubbles will be performed appropriately instancy, the regurgitation of a liquid (ink) excellent in especially responsibility can be attained, and it is more desirable. As a driving signal of the shape of this pulse form, what is indicated by the U.S. Pat. No. 4463359 specification and the 4345262 specification is suitable. In addition, if the conditions indicated by the U.S. Pat. No. 4313124 specification of invention about the rate of a temperature rise of the above-mentioned heat operating surface are adopted, further excellent record can be performed.

[0183] As a configuration of a recording head, the configuration using the U.S. Pat. No. 4558333 specification and U.S. Pat. No. 4459600 specification which indicate the configuration arranged to the field to which the heat operation section other than the combination configuration (a straight-line-like liquid flow channel or right-angle liquid flow channel) of a delivery which is indicated by each above-mentioned specification, a liquid route, and an electric thermal-conversion object is crooked is also included in this invention. In addition, the effectiveness of this invention is effective also as a configuration based on JP,59-138461,A which indicates the configuration whose puncturing which absorbs the pressure wave of JP,59-123670,A which indicates the configuration which uses a common slit as the discharge part of an electric thermal-conversion object to two or more electric thermal-conversion objects, or heat energy is made to correspond to a discharge part. Namely, no matter the gestalt of a recording head may be what thing, it is because it can record now efficiently certainly according to this invention.

[0184] Furthermore, this invention is effectively applicable also to the recording head of the full line type which has the die length corresponding to the maximum width of the record medium which can record a recording device. As such a recording head, any of the configuration which fills the die length with the combination of two or more recording heads, and the configuration as one recording head formed in one are sufficient.

[0185] In addition, this invention is effective also when the thing of a serial type like an upper example also uses the recording head fixed to the body of equipment, the recording head exchangeable chip type to which the electric connection with the body of equipment and supply of the ink from the body of equipment are attained by the body of equipment being equipped, or the recording head of the cartridge type with which the ink tank was formed in the recording head itself in one.

[0186] Moreover, as a configuration of the recording device of this invention, since the effectiveness of this invention can be stabilized further, it is desirable to add the regurgitation recovery means of a recording head, a preliminary auxiliary means, etc. If these are mentioned concretely, a preheating means to heat using the capping means, the cleaning means, the pressurization or the suction means, the electric thermal-conversion object, the heating elements different from this, or such combination over a recording head, and a reserve regurgitation means to perform the regurgitation different from record can be mentioned.

[0187] Moreover, although only one piece was prepared also about the class thru/or the number of a recording head carried, for example corresponding to monochromatic ink, corresponding to two or more ink which differs in an others and record color or concentration, more than one may be prepared the number of pieces. That is, although not only the recording mode of only mainstream colors, such as black, but a recording head may be constituted in one as a recording mode of a recording device or the paddle gap by two or more combination is sufficient, for example, this invention is very effective also in equipment equipped with at least one of each of the full color recording mode by the double color color of a different color, or color mixture.

[0188] Furthermore, in addition, in this invention example explained above, although ink is explained as a liquid It is ink solidified less than [a room temperature or it], and what is softened or liquefied at a room temperature may be used. Or by the ink jet method, since what carries out temperature control is common as a temperature control is performed for ink itself within the limits of 30 degrees C or more 70 degrees C or less and it is in the stabilization regurgitation range about the viscosity of ink, ink may use what makes the shape of liquid at the time of use record signal grant. In addition, in order to prevent the temperature up by heat energy positively because you make it use it as energy of the change of state from a solid condition to the liquid condition of ink, or in order to prevent evaporation of ink, the ink which solidifies in the state of neglect and is liquefied with heating may be used. Anyway, ink liquefies by grant according to the record signal of heat energy, and this invention can be applied also when using the ink of the property which will not be liquefied without grant of heat energy, such as that by which liquefied ink is breathed out, and a thing which it already begins to solidify when reaching a record medium. The ink in such a case is good for a porosity sheet crevice or a through tube which is indicated by JP,54-56847,A or JP,60-71260,A also as liquefied or a gestalt which counters to an electric thermal-conversion object in the condition of having been held as

a solid. In this invention, the most effective thing performs the film-boiling method mentioned above to each ink mentioned above.

[0189] Furthermore, in addition, as a gestalt of this invention ink jet recording device, although used as an image printing terminal of information management systems, such as a computer, the gestalt of the reproducing unit combined with others, a reader, etc. and the facsimile apparatus which has a transceiver function further may be taken.

[0190]

[Effect of the Invention] According to this invention, by reading data from the recording head for which it was exchanged, a regurgitation drive can be performed based on the busy condition of the recording head till then, or the updated amendment data of a proper, and the suitable regurgitation becomes possible so that clearly from the above explanation.

[0191] Consequently, it is stabilized and high-definition record is attained.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of the head cartridge concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the decomposition perspective view of the head cartridge shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the outline perspective view of the ink jet recording device using the head cartridge shown in drawing 1 and drawing 2.

[Drawing 4] It is a diagram for explaining the configuration of the ink residue detection used in the 1st example of this invention.

[Drawing 5] It is the typical wave form chart showing the division pulse for the head drive used in the 1st example of the above.

[Drawing 6] (A) — and (B) shows the structure of the recording head used in the 1st example of the above — they are each typical drawing of longitudinal section and a typical front view.

[Drawing 7] It is the diagram showing the relation between the width of face of the pre pulse of the above-mentioned division pulse, and the discharge quantity of a recording head.

[Drawing 8] It is the diagram showing the relation of the environmental temperature and discharge quantity in the recording head of the 1st example of the above.

[Drawing 9] It is drawing for explaining the discharge quantity control in the 1st example of the above, and is the diagram mainly showing the relation between recording head temperature and discharge quantity.

[Drawing 10] It is the mimetic diagram showing the table which specified the relation of the width of face of the above-mentioned preheating pulse and the temperature of a recording head which are used in the 1st example of the above.

[Drawing 11] It is the flow chart which shows the procedure of discharge quantity control explained by drawing 9.

[Drawing 12] It is the top view showing the substrate which constitutes the recording head used in the 1st example of the above.

[Drawing 13] It is the typical wave form chart showing the relation of the table and division pulse which were shown in drawing 10.

[Drawing 14] It is the block diagram showing the configuration of image data processing in the 1st example of the above.

[Drawing 15] It is the circuit block diagram showing the concrete configuration of the concentration unevenness test section shown in drawing 14.

[Drawing 16] It is the block diagram showing the configuration of processing of the circuit shown in drawing 15.

[Drawing 17] It is the mimetic diagram of gamma amendment table used by the processing shown in drawing 14.

[Drawing 18] It is the mimetic diagram of memory showing concrete arrangement of the above-mentioned table.

[Drawing 19] It is the flow chart which shows the procedure of the concentration unevenness amendment processing performed in the 1st example of the above.

[Drawing 20] It is a mimetic diagram for explaining the read of the printing pattern in the above-

mentioned concentration unevenness amendment processing.

[Drawing 21] It is a mimetic diagram for explaining processing of the read data in the above-mentioned read.

[Drawing 22] It is a mimetic diagram for explaining processing of the read data in the above-mentioned read.

[Drawing 23] It is the diagram showing the data of the above-mentioned read.

[Drawing 24] It is the typical sectional view showing the head cartridge concerning the 3rd example of this invention.

[Drawing 25] The above-mentioned head cartridge is the typical sectional view showing the condition of having separated into the recording head and the ink tank.

[Drawing 26] It is the outline perspective view showing an example of the ink jet recording device using the above-mentioned head cartridge.

[Description of Notations]

1 Regurgitation Heater

2 Ink Way

3 Delivery

5 Substrate

10A, 10B Temperature sensor

11A, 11B Incubation heater

314 IJC Head cartridge

301 IJU Recording head

307 IT Ink tank

150 Control Section

151 CPU

152 RAM

126 EEPROM

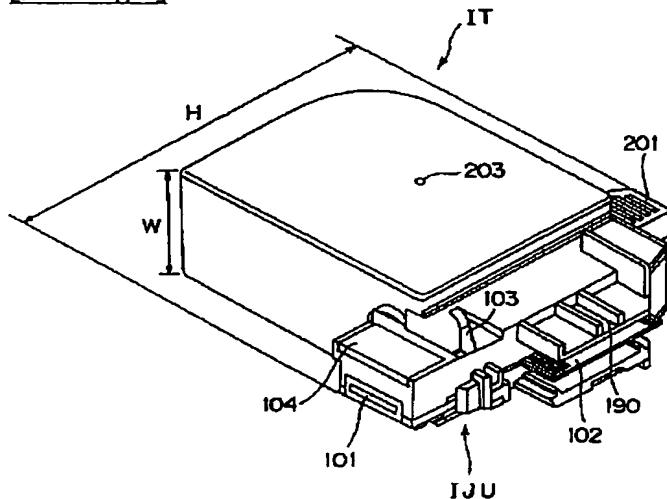
[Translation done.]

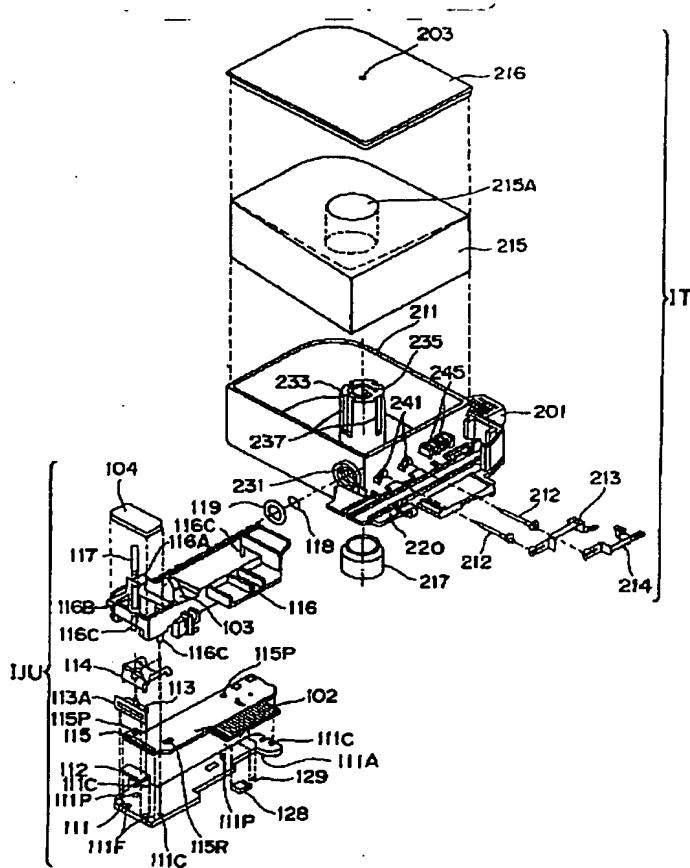
*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

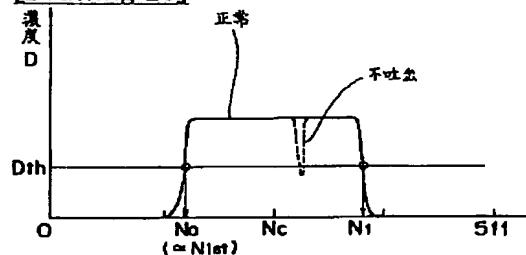
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

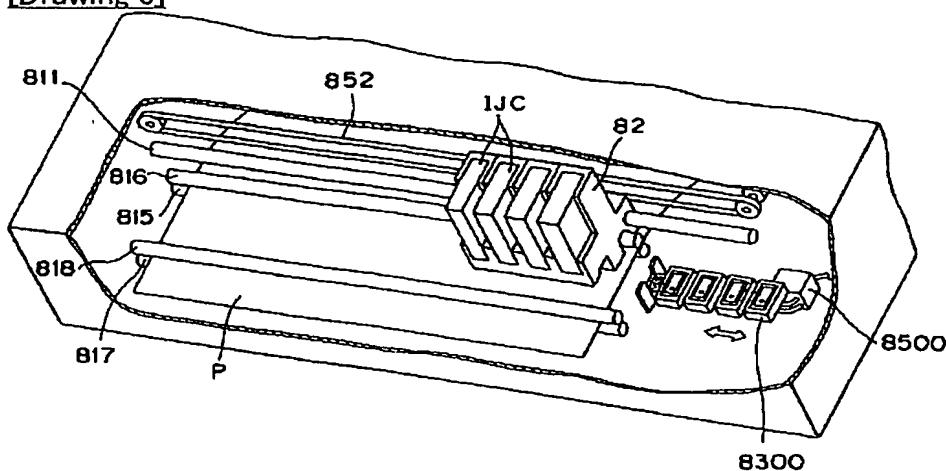
[Drawing 1]**[Drawing 2]**



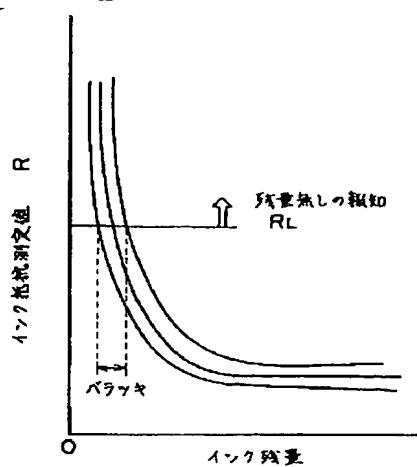
[Drawing 23]



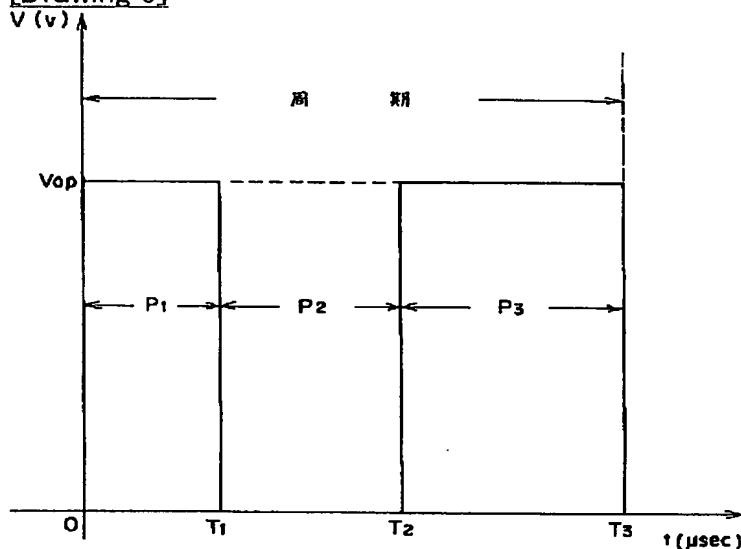
[Drawing 3]



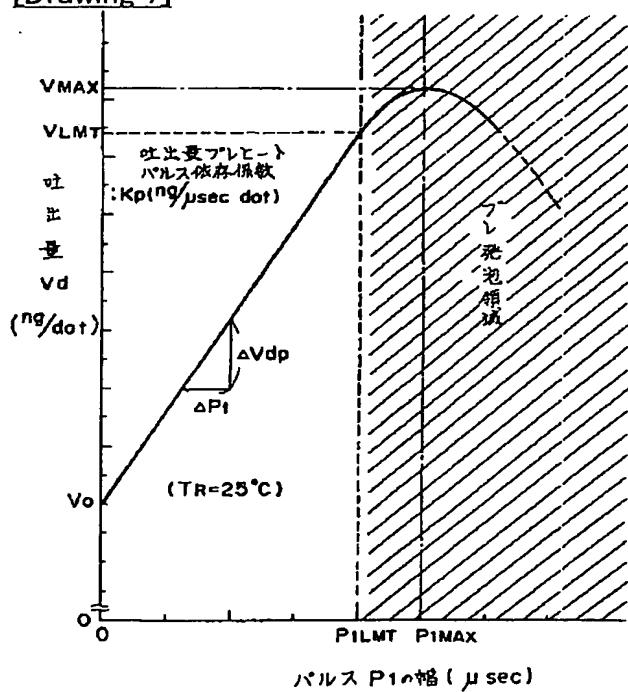
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 7]

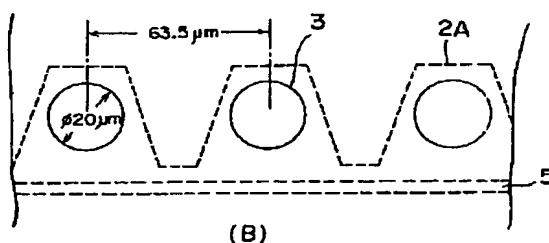
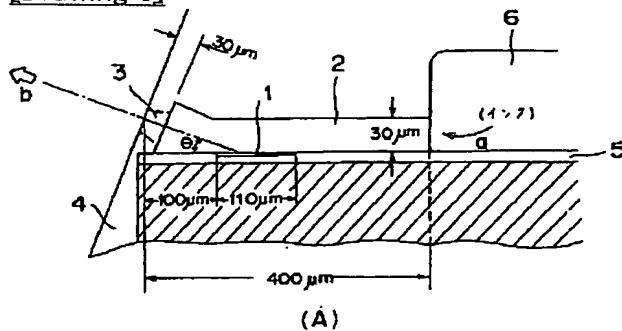


[Drawing 10]

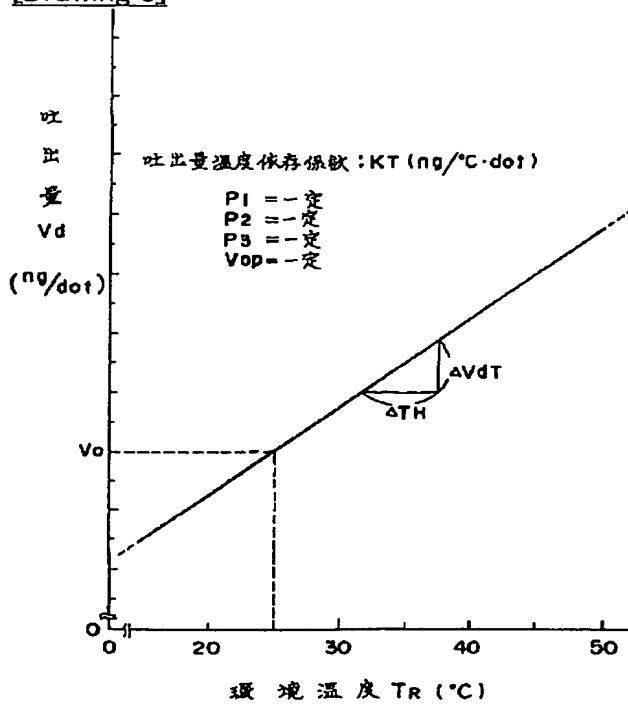
条件 Table No.	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
ヘッド温度 TH (°C)	26未満	26以上 28未満	28 ~30	30 ~32	32 ~34	34 ~36	36 ~38	38 ~40	40 ~42	42 ~44	44以上
プレヒートPin パルス幅 (Hex)	0A	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00

$$t_H = 0.187 \text{ (} \mu \text{sec})$$

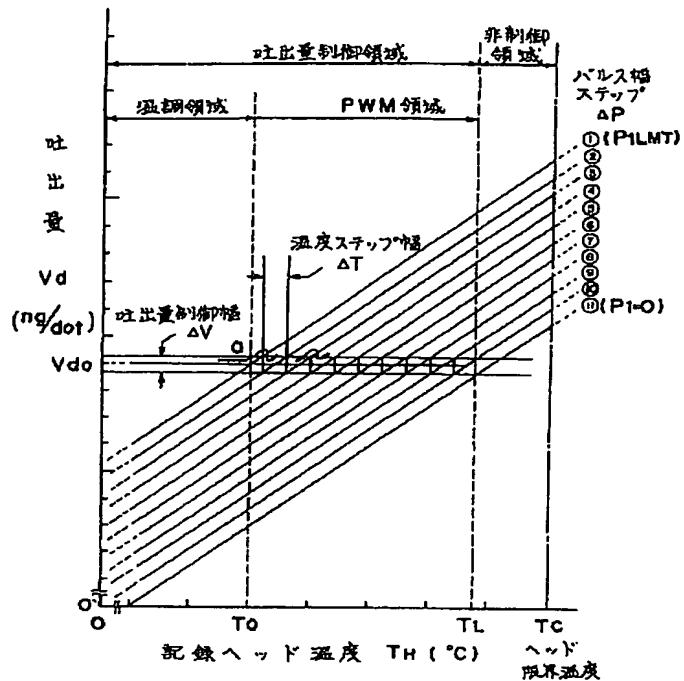
[Drawing 6]



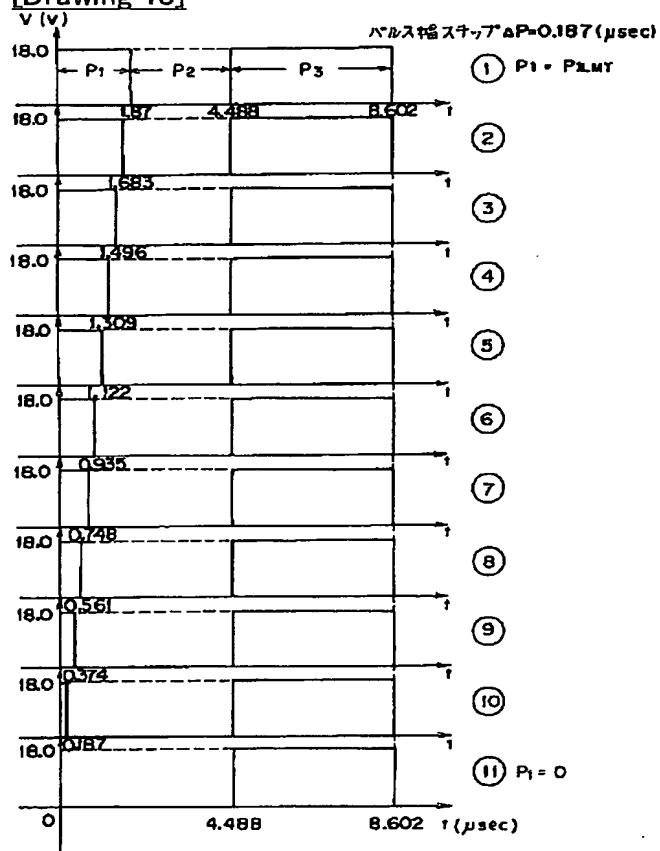
[Drawing 8]



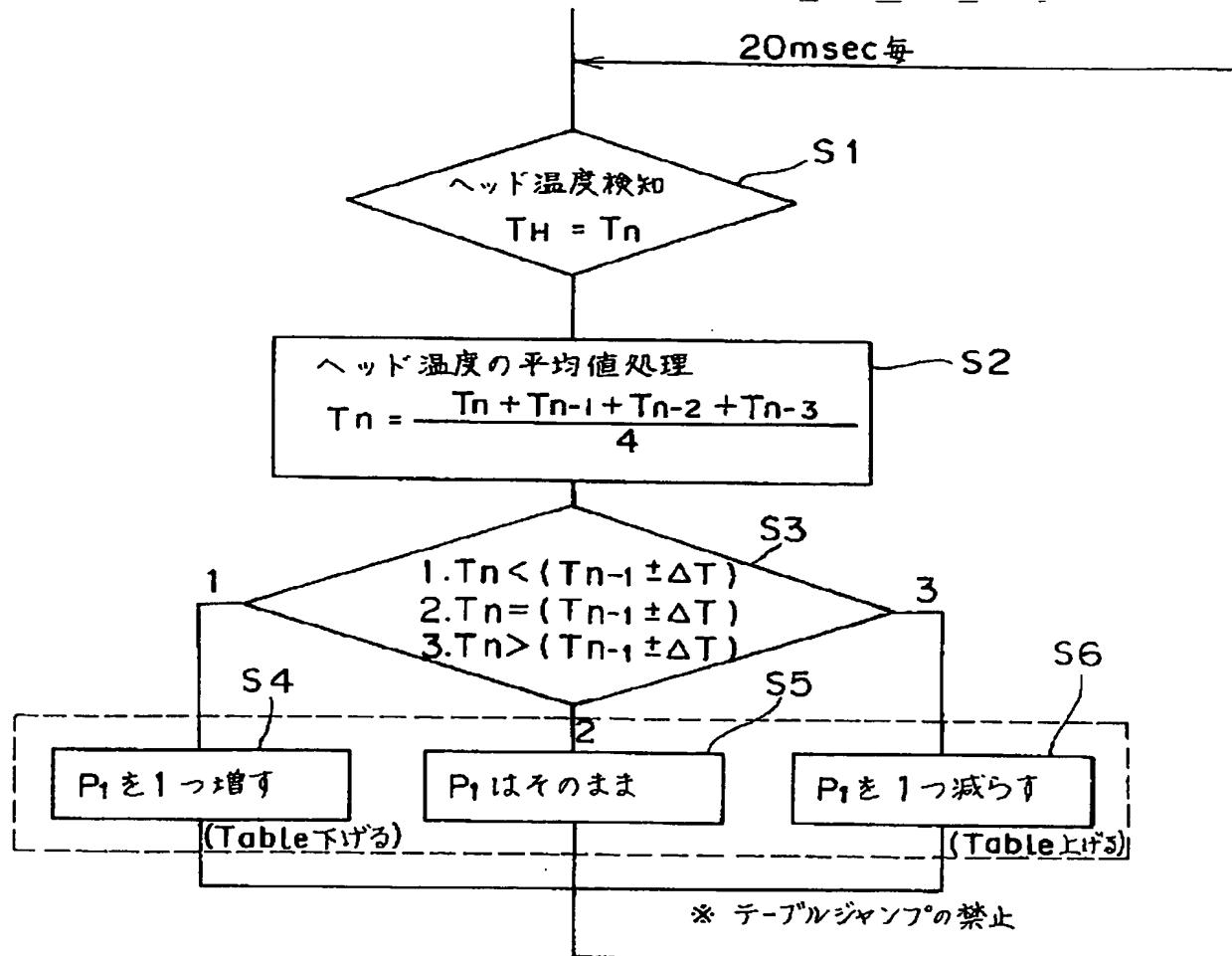
[Drawing 9]



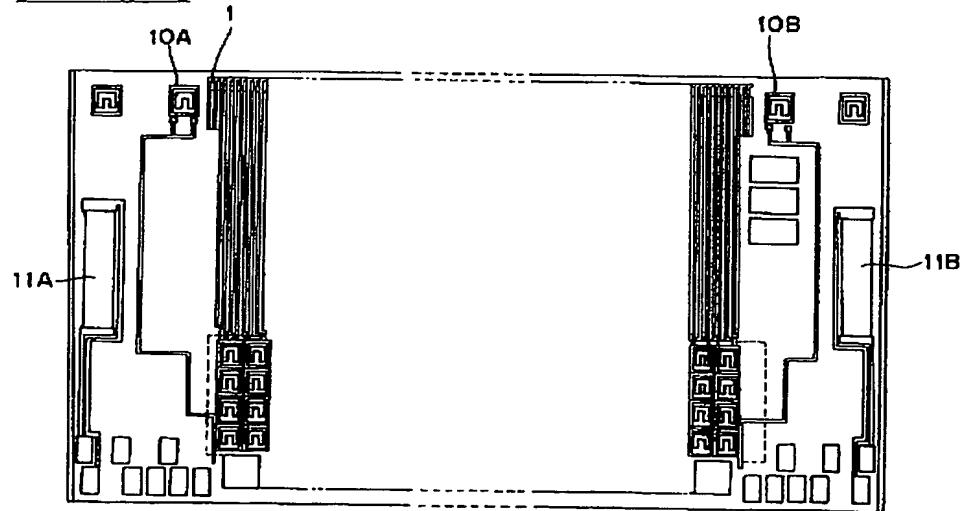
[Drawing 13]



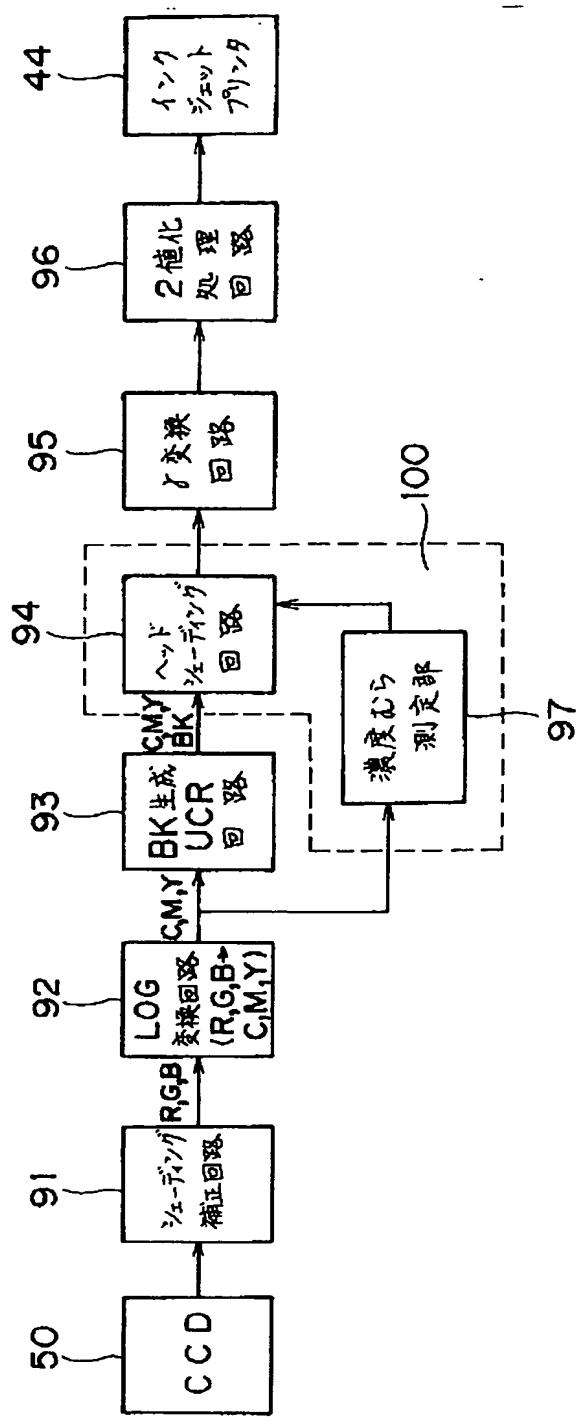
[Drawing 11]



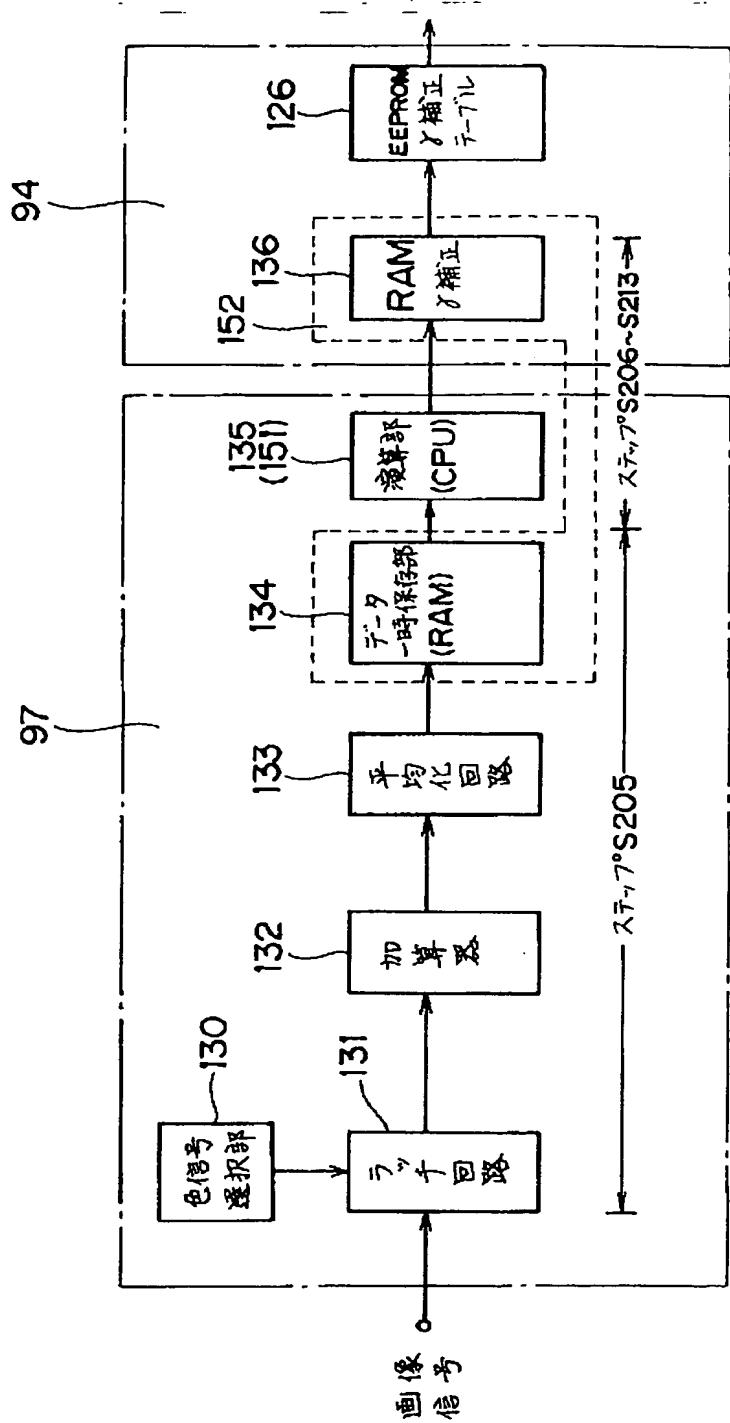
[Drawing 12]



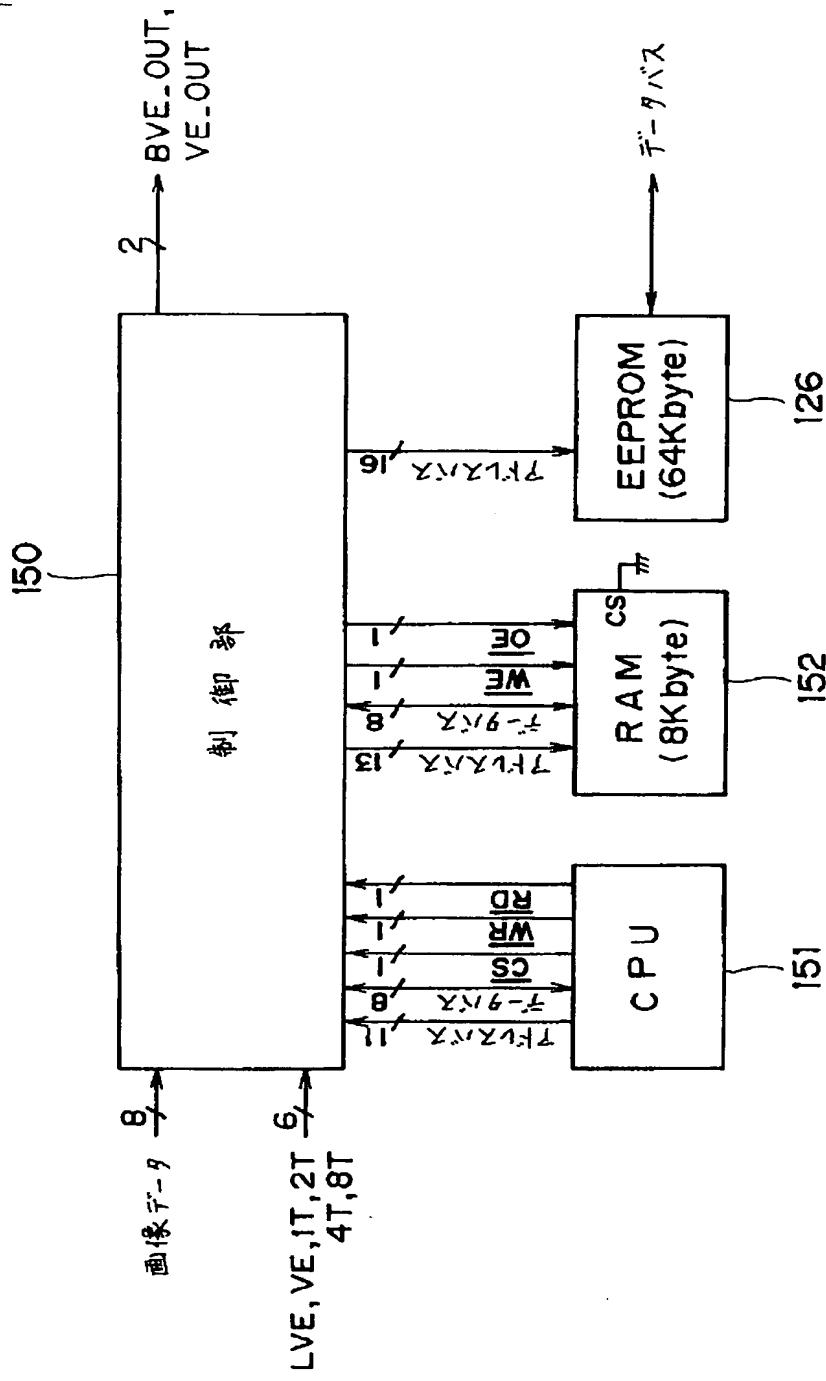
[Drawing 14]



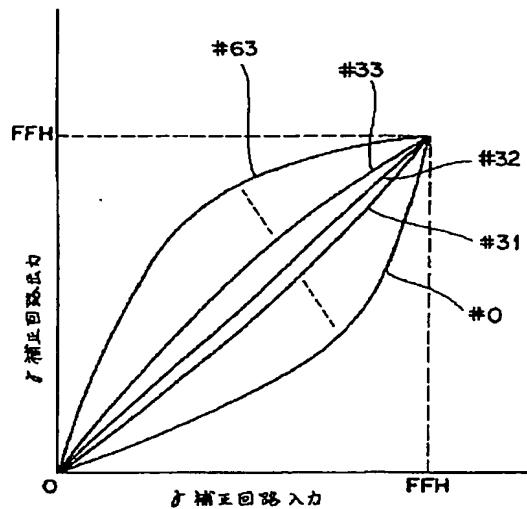
[Drawing 16]



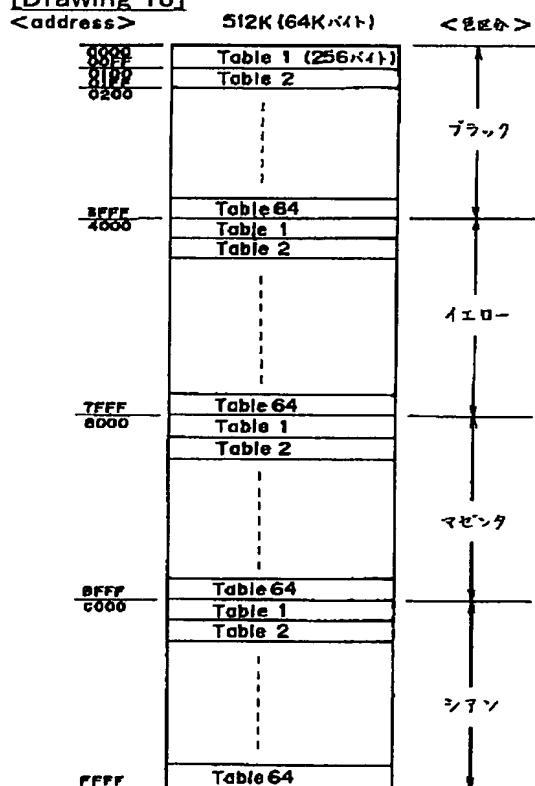
[Drawing 15]



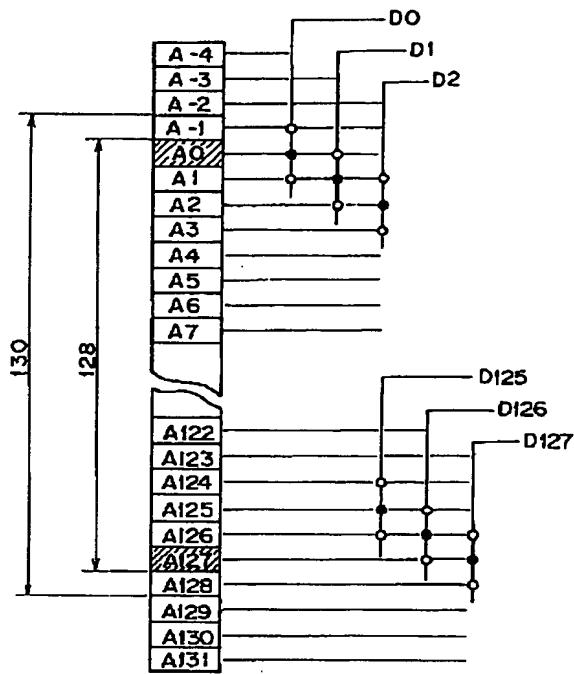
[Drawing 17]



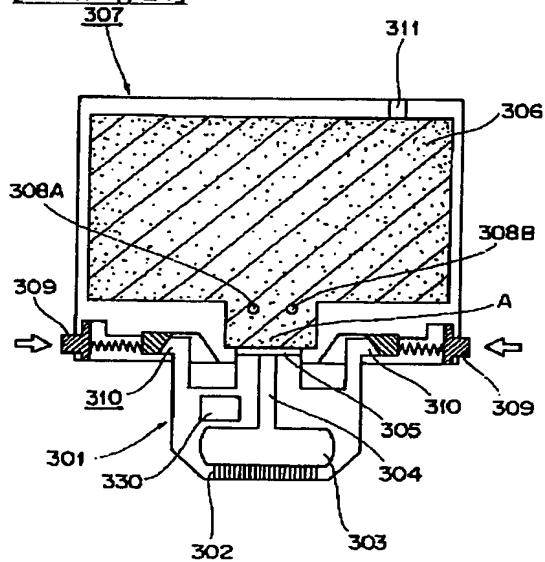
[Drawing 18]



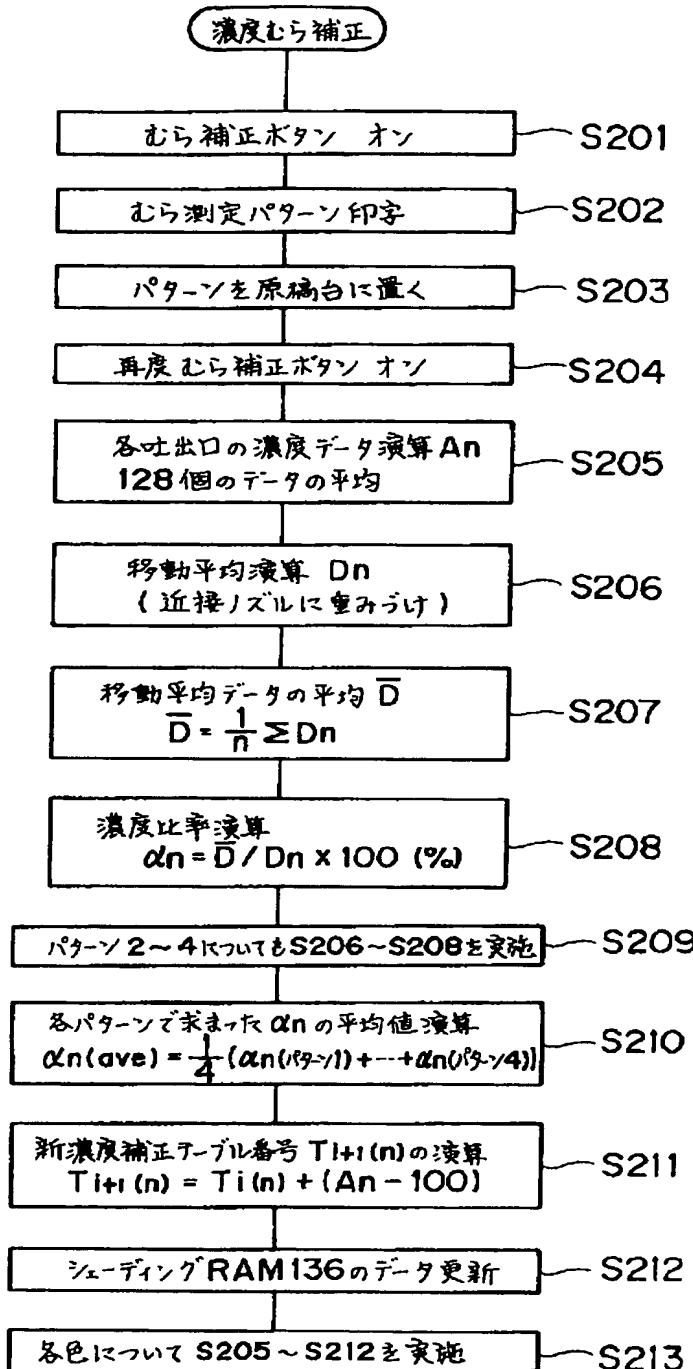
[Drawing 22]



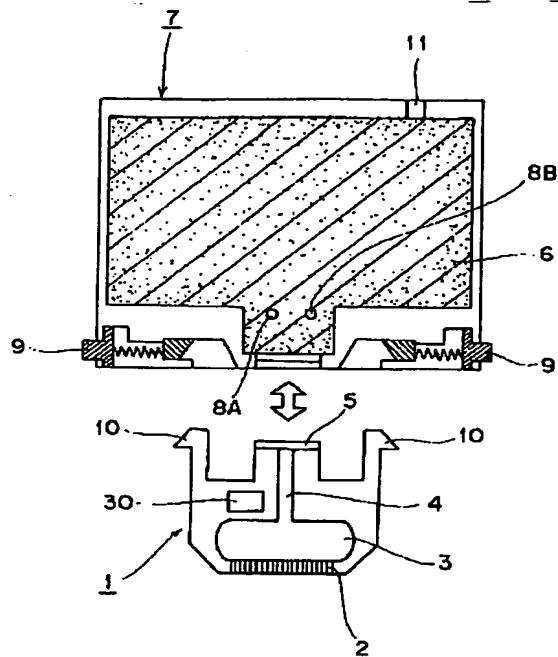
[Drawing 24]



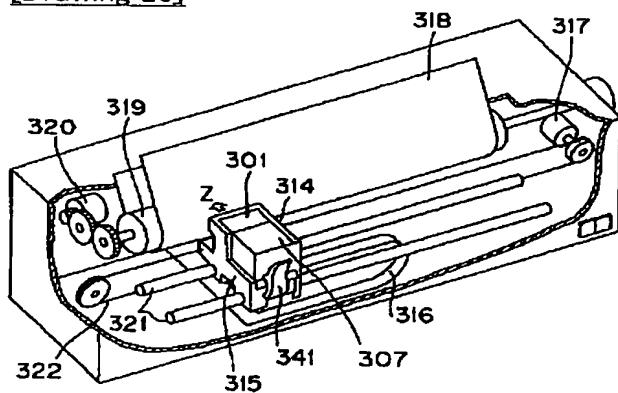
[Drawing 19]



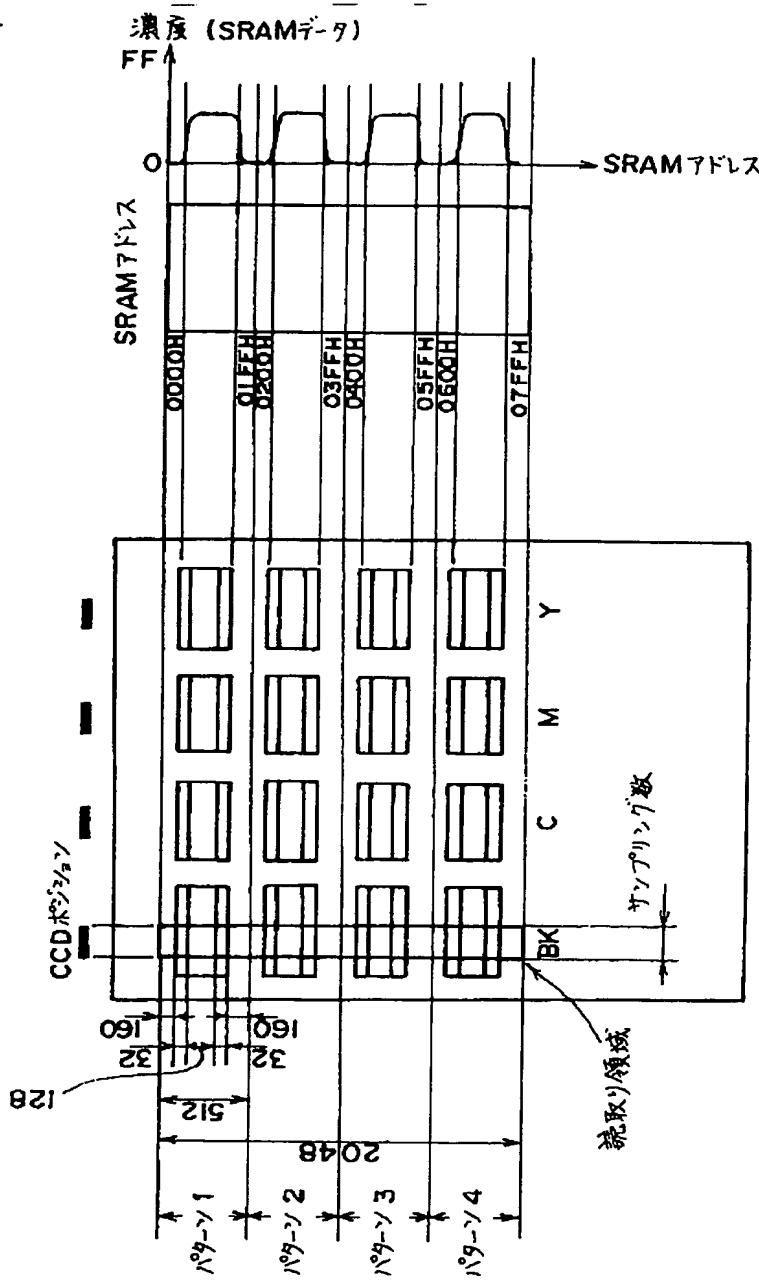
[Drawing 25]



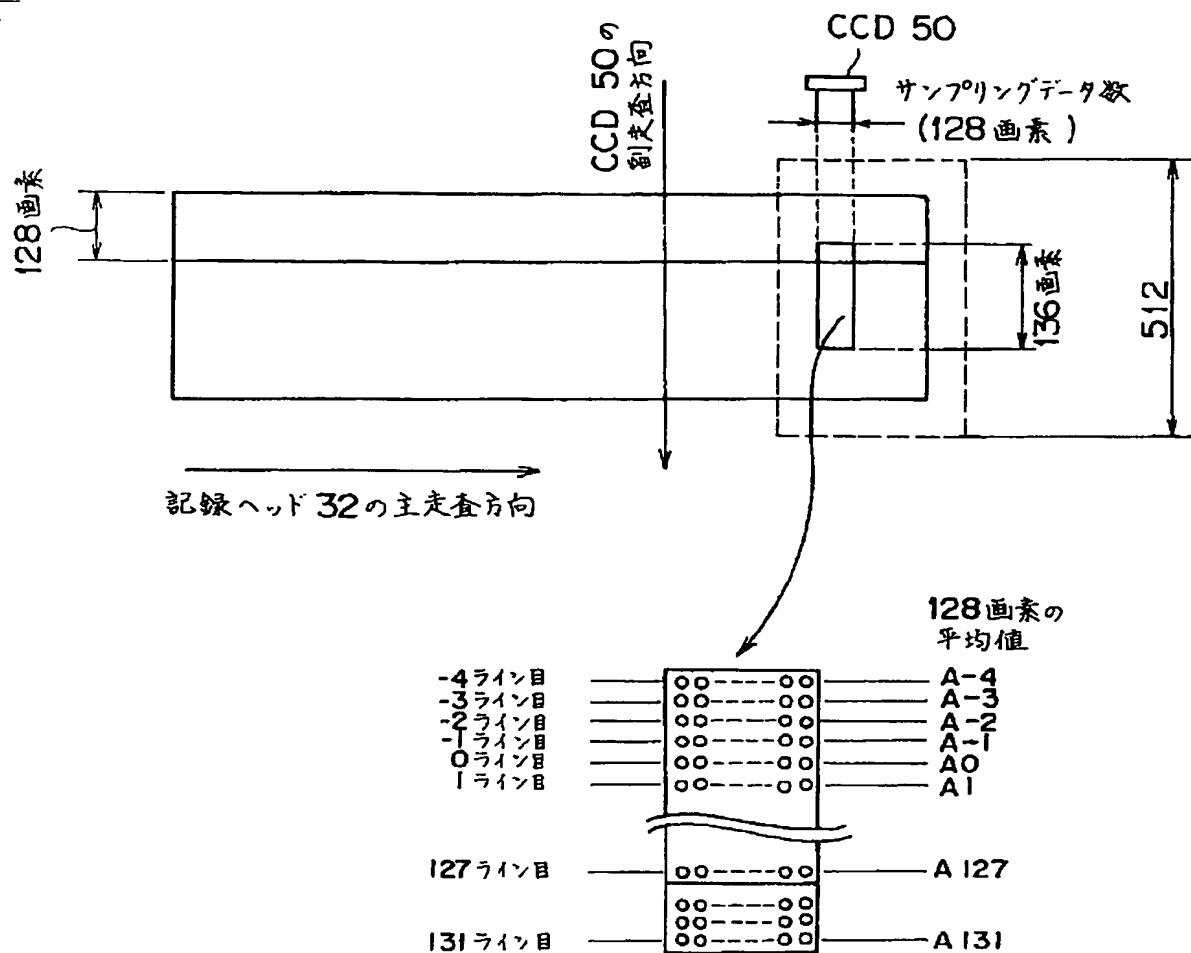
[Drawing 26]



[Drawing 20]



[Drawing 21]



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law

[Section partition] The 4th partition of the 2nd section

[Publication date] January 16, Heisei 13 (2001. 1.16)

[Publication No.] JP,6-320732,A

[Date of Publication] November 22, Heisei 6 (1994. 11.22)

[Annual volume number] Open patent official report 6-3208

[Application number] Japanese Patent Application No. 5-114435

[The 7th edition of International Patent Classification]

B41J 2/05

2/01

2/175

2/12

[FI]

B41J 3/04 103 B

101 Z

102 Z

104 F

[Procedure revision]

[Filing Date] May 17, Heisei 12 (2000. 5.17)

[Procedure amendment 1]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] The name of invention

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Title of the Invention] The write-in approach of the data to the record material maintenance container with a storage means and this container with a storage means which supply record material to the Records Department of a recording device and this recording device

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] Claim

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Claim(s)]

[Claim 1] In the recording device which records to recorded media,

With the Records Department which records to said recorded media

The record material maintenance container which has a storage means to memorize the time amount on which the time amount on which the time amount with which said recording device

was equipped, and said recording device recorded at the end, the time amount with which said recording device was equipped, or said recording device recorded at the end while holding the record material supplied to said Records Department, in order to record on said recorded media. The recording device characterized by having the write-in means which writes in said time amount to said storage means.

[Claim 2] Said storage means is a recording device according to claim 1 characterized by being a means to memorize the data for getting to know the residue of the record material in said record material maintenance container.

[Claim 3] Said record material maintenance container is a recording device according to claim 1 characterized by being the ink tank which holds ink as record material.

[Claim 4] Said Records Department is a recording device according to claim 1 to 3 characterized by making the ink as record material produce air bubbles using heat energy, and carrying out the regurgitation of the ink based on generation of these air bubbles.

[Claim 5] In the write-in approach of the data to the record material maintenance container holding the record material supplied to the Records Department of the recording apparatus which records to recorded media,

The write-in approach of the data to the record material maintenance container characterized by to make said storage means memorize the time amount on which the time amount on which the time amount with which said recording device was equipped, and said recording device recorded at the end, the time amount with which said recording device was equipped, or said recording device recorded at the end from the recording device with which said record material maintenance container was carried.

[Claim 6] The time amount with which said recording device was equipped is the write-in approach of the data to the record material maintenance container according to claim 5 characterized by being written in said storage means when said recording device is equipped with said record material maintenance container.

[Claim 7] The time amount on which said recording device recorded at the end is the write-in approach of the data to the record material maintenance container according to claim 5 characterized by being written in said storage means after record of said recording device.

[Claim 8] It is the write-in approach of the data to the record material maintenance container of account ** to claim 5 characterized by making the data for getting to know the residue of the record material in said record material maintenance container for said storage means memorize.

[Claim 9] Said record material maintenance container is the write-in approach of the data to the record material maintenance container according to claim 5 characterized by being the ink tank which holds ink as record material.

[Claim 10] Said Records Department is the write-in approach of the data to the record material maintenance container according to claim 5 to 9 characterized by making the ink as record material produce air bubbles using heat energy, and carrying out the regurgitation of the ink based on generation of these air bubbles.

[Claim 11] It is a record material maintenance container holding the record material with which a recording device is equipped and which is supplied to the record **** Records Department to recorded media,

This record material maintenance container is a record material maintenance container characterized by having a storage means to memorize the time amount on which the time amount on which the time amount by which said recording device was equipped with the record material maintenance container, and said recording device recorded at the end, the time amount with which said recording device was equipped, or said recording device recorded at the end.

[Claim 12] Said storage means is a record material maintenance container according to claim 11 characterized by being a means to memorize the data for getting to know the residue of the record material in said record material maintenance container.

[Claim 13] Said record material maintenance container is a record material maintenance container according to claim 11 characterized by being the ink tank which holds ink as record material.

[Claim 14] Said Records Department is a record material maintenance container according to

claim 11 to 13 characterized by making the ink as record material produce air bubbles using heat energy, and carrying out the regurgitation of the ink based on generation of these air bubbles.

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0001

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the write-in approach of the data to the record material maintenance container with a storage means and this record material maintenance container with a storage means which supply record material to the Records Department of a recording device and this recording device.

[Procedure amendment 4]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0004

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0004] As a configuration which makes exchange of the above recording heads comparatively easy, there are what fabricated the recording head and the ink tank to one, a thing mutually made disengageable even if it was one, and it is the configuration which an ink jet recording device may be used for, and is adopted in recent years. Moreover, it may be exchanged like the case where the ink tank which supplies the ink which is record material to a recording head is a head.

[Procedure amendment 5]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0005

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when the recording head for which it was exchanged is already used as mentioned above, by the busy condition of the recording head till then etc., the regurgitation drive of the recording head by the body side of equipment does not suit, and the good ink regurgitation may be unable to be performed. For example, the heat generation characteristic may be changing with drives till then, or the property of the regurgitation heater of a recording head itself of having been exchanged in the regurgitation heater which generates the heat energy used for the ink regurgitation may be changing. In such a case, when the body side of equipment drove the regurgitation heater by the same driving pulse even as it, the good regurgitation was not performed, consequently the grace of a record image might be spoiled. Moreover, also in the case of the ink tank, the grace of a record image might be spoiled depending on the condition of the record material currently held inside.

[Procedure amendment 6]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0006

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0006] Especially the place that this invention is made in view of an above-mentioned technical problem, and makes into the purpose is storing the time amount concerning the situation of record material in the record material maintenance container for holding the record material supplied to the Records Department, such as a recording head, and is to offer the write-in approach of the data to the recording apparatus, the record material maintenance container, and the record material maintenance container which enable good record.

[Procedure amendment 7]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0007

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0007]

[Means for Solving the Problem] this invention --- therefore, in this invention, the recording device which records to recorded media is characterized by providing the following. The Records Department which records to said recorded media The record material maintenance container which has a storage means to memorize the time amount on which the time amount on which the time amount with which said recording device was equipped, and said recording device recorded at the end, the time amount with which said recording device was equipped, or said recording device recorded at the end while holding the record material supplied to said Records Department, in order to record on said recorded media The write-in means which writes in said time amount to said storage means In the write-in approach of the data to the record material maintenance container holding the record material supplied with another gestalt to the Records Department of the recording apparatus which records to recorded media From the recording device with which said record material maintenance container was carried, the time amount on which the time amount with which said recording device was equipped, and said recording device recorded at the end, the time amount with which said recording device was equipped, or said recording device is characterized by making said storage means memorize the time amount which recorded at the end. It is a record material maintenance container holding the record material with which a recording device is equipped and which is supplied to the record **** Records Department to recorded media with still more nearly another gestalt. This record material maintenance container The time amount on which the time amount by which said recording device was equipped with the record material maintenance container, and said recording device recorded at the end, the time amount with which said recording device was equipped, or said recording device is characterized by having a storage means to memorize the time amount which recorded at the end.

[Procedure amendment 8]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0008

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0008]

[Function] According to the above configuration, by reading above-mentioned time amount from the storage means of a record material maintenance container, even if exchanged in a record material maintenance container, the condition of the record material in this record maintenance container can be known.

[Procedure amendment 9]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0010

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0010] Example 1

Drawing 1 starts one example of this invention, and the example of 1 configuration of the record head cartridge which constituted in one the recording head and the above-mentioned ink tank as a record material maintenance container which constitute the discharge Records Department for the ink as record material is shown. The cartridge concerning this example has the ink tank unit IT and the head unit IJU in one, and these can be mutually detached and attached now. The wiring connector 102 for outputting an ink residue detection signal, while receiving the signal for driving the ink discharge part 101 of a head unit etc. is formed in the location on a par with the head unit IJU and the ink tank unit IT. Therefore, in the posture taken when the below-mentioned carriage is loaded with this cartridge, while being able to make that height H low, thickness of a cartridge can be formed into a thin form. When arranging a cartridge side by side so that this may mention later per drawing 3, it is possible to constitute carriage small. In wearing on the carriage of a head cartridge, the tongue 201 which established the discharge part

101 in the ink tank unit IT in the condition of having turned down can be grasped, and it can arrange on carriage. This tongue 201 engages with the lever prepared in the below-mentioned carriage for performing wearing actuation of a cartridge. And the pin prepared in the carriage side at the time of the wearing engages with the pin engagement section 103 of the head unit IJU, and positioning of the head unit IJU is made.

[Procedure amendment 10]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0068

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0068] When a power source is switched on, the table number TA 1 is read in EEPROM128 which the recording head mentioned above as drive conditions with an ID number, a color, etc. The Main heat pulse P3 of the division Pulse-Density-Modulation drive controlling method later mentioned by the body side according to this number TA 1 The value of width of face is read.

[Procedure amendment 11]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0074

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0074] i) Decision of THS

HS data are calculated by performing diameter distribution measurement of a dot of each head on standard drive conditions on the production process of a head beforehand, and what table-ized the count result is made to memorize as ROM information on a head.

[Procedure amendment 12]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0077

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0077] (PWM table set up) It carries out similarly about a setup of the PWM table used by the PWM control mentioned above.

[Procedure amendment 13]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0095

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0095] Next, as shown in drawing 22, it asks for the moving average Dn of 3 pixels which includes 1 pixel for every delivery by CPU approximately (step S206). However, the method of the average in this case may be a total of 9 pixels in average which contains 4 pixels approximately, and may give weight **** further to each pixel. Next, the average of the 3-pixel average for which it asked at step S206 is calculated (step S207). Next, ratio alphan of the 3-pixel each average for which it asked at step S206, and the value calculated at step S207 It asks for [%] (n is a delivery number and is 128 or less [1 or more]) (step S208).

[Procedure amendment 14]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0133

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0133] Example 2

Although the example 1 mentioned above memorized the time amount by which EEPROM as a storage means was prepared in the recording head (therefore, a thing ink tank called this), and this was equipped with the recording head and ink tank of these one about the case where the ink tank as a recording head and a record material maintenance container which constitutes the Records Department is constituted by one, this example is related when a recording head and an ink tank are disengageable cartridges. EEPROM as a storage means is separately prepared also

in the ink tank as a record material maintenance container, and the time amount by which this was equipped with the ink tank is memorized.

[Procedure amendment 15]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0141

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0141] The data write-in contents to EEPROM which is the storage means formed in the ink tank as a record material maintenance container, timing, and each effectiveness are listed as a table below. The body side of a recording apparatus gets to know the time amount by which equipment was equipped with the ink tank from such written-in data, and an ink tank can be based also on being carried out in exchange etc., and it can know correctly the condition of the ink which is record material.

[Procedure amendment 16]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0147

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0147] The example of reference

Unlike an example 2, this example has storage memory only by the recording head side, and the case where there is nothing to an ink tank side is shown.

[Procedure amendment 17]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0190

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0190]

[Effect of the Invention] Even if exchanged in a record material maintenance container, according to this invention, the condition of the record material in this record maintenance container can be known by reading above-mentioned time amount from the storage means of a record material maintenance container, so that clearly from the above explanation.

[Procedure amendment 18]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] drawing 24

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[Drawing 24] It is the typical sectional view showing the head cartridge concerning the example of reference of this invention.

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-320732

(43)公開日 平成6年(1994)11月22日

(51)Int.Cl.
B 41 J 2/05
2/01
2/175

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

B 41 J 3/04 103 B
101 Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 26 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平5-114435

(22)出願日 平成5年(1993)5月17日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 小板橋 規文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 田鹿 博司

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 杉本 仁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 弁理士 谷 義一 (外1名)

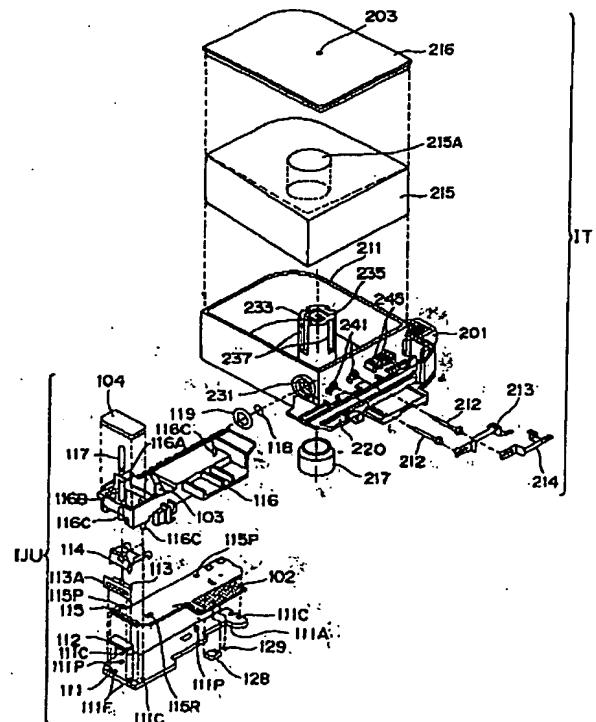
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【目的】 インクジェット記録装置において、交換された記録ヘッドに応じて適切な吐出駆動制御を行い、常に高品位な記録を可能とする。

【構成】 記録ヘッドを構成する基板 (P C B) 115 に、EEPROM 128 を設け、ROM 128 に記録ヘッドの駆動条件や濃度むら補正データを格納するとともに、記録ヘッドの使用履歴データ、例えば印字枚数、吐出数を格納し、これら履歴データに応じて上記駆動条件等を更新する。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、

前記装置に着脱自在に装着される記録ヘッドであって、当該記録ヘッドのそれぞれ駆動履歴データ、装着状態データ、回復処理データ、駆動条件データおよび濃度むら補正データの少なくとも1つを記憶し、該データの書き込みおよび呼び出しが可能なメモリを備えた記録ヘッドと、該記録ヘッドの前記メモリにおいて、所定のタイミングで前記データの書き込みまたは読み出しを行うメモリ書き込み／読み出し手段と、該メモリ書き込み／読み出し手段が読み出したデータに基づき、前記記録ヘッドの駆動を行う駆動制御手段と、を具えたことを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項 2】 前記記録ヘッドは、当該記録ヘッドに供給するインクを貯留したインクタンクを一体に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 3】 前記記録ヘッドは、当該記録ヘッドに供給するインクを貯留したインクタンクを一体かつ分離可能に備え、前記メモリを少なくとも記録ヘッドに設けたことを特徴とする請求項 1 に記載のインクジェット記録装置。

【請求項 4】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はインクジェット記録装置に関し、詳しくは、装置本体に対して記録ヘッドを着脱可能に用いることができるインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の装置において、記録ヘッドが着脱される場合としては、主に記録ヘッドを交換する場合がある。このような場合、装着される記録ヘッドは新たな未使用のものである。

【0003】 しかしながら、記録ヘッドが交換される場合でも、装着されるものが、既に使用されたものである場合がある。例えば、同一機種の他の装置で使用されていた記録ヘッドを使用する場合や、長期間装置を使用しない間に取外しておいた記録ヘッドを再び用いる場合等がある。また、それぞれインクの色や濃度の異なる複数の記録ヘッドを、1個づつ装着しながら用い、種々の色等で記録することができる記録装置においても、上記のような場合が生じる。

【0004】 以上のような記録ヘッドの交換を比較的容易にする構成としては、記録ヘッドとインクタンクとを一体に成形したものや、一体であっても互いに分離可能

としたもの等があり、近年、インクジェット記録装置で良く採用される構成である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、交換された記録ヘッドが上述のように既に使用されたものである場合、その記録ヘッドのそれまでの使用状態等によっては、装置本体側による記録ヘッドの吐出駆動が適合せず、良好なインク吐出を行えないことがある。例えば、インク吐出に利用される熱エネルギーを発生する吐出ヒータが、それまでの駆動によって発熱特性が変化したり、あるいは交換された記録ヘッドの吐出ヒータそのものの特性が変化していることがある。このような場合に、装置本体側がそれまでと同一の駆動パルスで吐出ヒータを駆動すると、良好な吐出が行われず、その結果、記録画像の品位を損うことがあった。

【0006】 本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、交換された記録ヘッドに応じた適切な吐出駆動制御を行うことにより、常に良好なインク吐出を行わない、高品位な記録を行うことが可能なインクジェット記録装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 そのために本発明では、被記録媒体にインクを吐出して記録を行うインクジェット記録装置において、前記装置に着脱自在に装着される記録ヘッドであって、当該記録ヘッドのそれぞれ駆動履歴データ、装着状態データ、回復処理データ、駆動条件データおよび濃度むら補正データの少なくとも1つを記憶し、該データの書き込みおよび呼び出しが可能なメモリを備えた記録ヘッドと、該記録ヘッドの前記メモリにおいて、所定のタイミングで前記データの書き込みまたは読み出しを行うメモリ書き込み／読み出し手段と、該メモリ書き込み／読み出し手段が読み出したデータに基づき、前記記録ヘッドの駆動を行う駆動制御手段と、を具えたことを特徴とする。

【0008】

【作用】 以上の構成によれば、交換された記録ヘッドからデータを読み出すことにより、その記録ヘッドのそれまでの使用状態や更新された固有の補正データに基づいて吐出駆動を行うことができ、適切な吐出が可能となる。

【0009】

【実施例】 以下、図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。

【0010】 実施例 1

図1は本発明の一実施例に係り、記録ヘッドと上記インクタンクとを一体に構成した記録ヘッドカートリッジの一構成例を示す。本例に係るカートリッジは、インクタンクユニット I T とヘッドユニット H U とを一体に有しており、またこれらは互いに着脱できるようになっており、ヘッドユニットのインク吐出部 101 を駆動する

(3)

3

ための信号等を受容するとともにインク残量検知信号の出力をを行うための配線コネクタ102は、ヘッドユニットIJUおよびインクタンクユニットITに並ぶ位置に設けてある。従って、このカートリッジを後述のキャリッジに装填した際にとる姿勢において、その高さHを低くすることができるとともに、カートリッジの厚みを薄形化することができる。これにより図3につき後述するようにカートリッジを並べて配置するときにキャリッジを小さく構成することができる。ヘッドカートリッジのキャリッジへの装着にあたっては、吐出部101を下側にした状態でインクタンクユニットITに設けたつまみ201を把持してキャリッジ上に配置することができる。このつまみ201は、カートリッジの装着動作を行うための後述のキャリッジに設けたレバーに係合する。そして、その装着時にはキャリッジ側に設けたピンがヘッドユニットIJUのピン係合部103に係合し、ヘッドユニットIJUの位置決めがなされる。

【0011】本例に係るヘッドカートリッジには、インク吐出部101の表面をワイピングしてこれを清掃する部材をクリーニングするための吸収体104が、インク吐出部101に並置されている。また、インク消費に伴って空気を導入する大気連通口203が、インクタンクユニットITのほぼ中央に設けられている。

【0012】図2は図1に示したヘッドカートリッジの分解斜視図である。本例に係るヘッドカートリッジは、ヘッドユニットIJUとインクタンクユニットITとから成っており、これらユニットの詳細な構成について、本図等を用いて説明する。

【0013】ヘッドユニット

ヘッドユニットIJUの構成部品の実装の基準となるのは、A1等で形成したベースプレート111であり、その上にインク吐出に利用されるエネルギーを発生するための素子群を形成した基板112と、素子に電力を供給するための配線等を有したプリント回路基板(PCB)115とが実装されており、これらはワイヤボンディング等によって接続されている。基板112には、前記素子として、通電に応じてインクに膜沸騰を生じさせる熱エネルギーを発生する電気熱変換素子が設けられている。そして以下ではこの基板112をヒータボードと称する。

【0014】上述した配線コネクタ102はPCB115の一部をなすものであり、不図示の制御回路からの駆動信号は配線コネクタ102に受容され、PCB115を介してヒータボード112に供給される。PCB115は、本例では両面配線基板であって、ヘッド固有の情報、例えは電気熱変換素子の適切な駆動条件、ID番号、インク色情報、駆動条件補正用データ(ヘッドシェーディング(HS)データ)、PWM制御条件等の他、本発明の実施例に関して後述される記録ヘッドの履歴データを記憶したEEPROM128およびコンデンサ129が配設されている。

【0015】図示のように、EEPROM128およびコンデンサ129は、PCB115のベースプレート111との接合面側に、かつベースプレート111の切欠き部111Aに対応した位置に配置されている。これによって、EEPROM等の装着時の高さがベースプレート111の厚み以下であれば、PCB115とベースプレート111との接合時にIC等が表面より突出することがない。従って、製造工程においてそれらの突出に対応した収納態様を考慮する必要がなくなる。

【0016】ヒータボード112上には、インクタンクユニットIT側より供給されるインクを一時貯留する共通液室、および該液室と吐出口とを連通する液路群を形成するための凹部を有する天板113が配置される。また、この天板113には、インク吐出口を形成した吐出口形成部材(オリフィスプレート)113Aが一体に形成されている。114は天板113とヒータボード112とを密着させることによって吐出部101を構成するための押さえねである。

【0017】116はヘッドユニットカバーであり、インクタンクユニットIT内に進入するインク供給管部116A、これと天板側インク導入管部とのインク連通を行うためのインク流路116B、ベースプレート111への3点位置決めなし固定用の3本のピン116C、ピン係合部103、吸収体104の取付け部およびその他必要な部分を一体にモールド成型してなる部材である。インク流路116Bに対しては、流路蓋117が配置される。また、インク供給管116Aの先端には、気泡、塵埃除去用のフィルタ118が配設されるとともに、結合部からのインク漏洩防止用のOリングが配設されている。

【0018】以上のヘッドユニットを組立てるにあたっては、ベースプレートに突設したピン111PがPCB115に設けた貫通孔115Pに挿通されるようにして位置決めし、接着等により両者を固定する。この両者の固定にあたっては精度はそれ程要求されない。ベースプレート111に対して精度高く装着されるべきヒータボード112はPCB115とは別体に固定されるからである。

【0019】次に、ヒータボード112をベースプレート111上に精度よく配置・固定し、PCB115との間で必要な電気的接続を行う。そして天板113およびね114の配設を行い、必要に応じて接着・封止を行った後、カバーに突設した3本のピン116Cをベースプレート111の孔111Cに挿通して位置決めを行う。その後、これら3本のピン116Cを熱融着することにより、ヘッドユニットが完成する。

【0020】インクタンクユニット
図2において、21-1はインクタンクユニットの本体をなすインク容器、21-5はインクを含浸させるためのインク吸収体、21-6はインクタンク蓋、21-2はインク

(4)

5

残量検知用の電極ピン、213および214はピン212に関する接点部材である。

【0021】インク容器211は、概ね、ピン212、接点部材213、214の取付けおよび上述したヘッドユニットIJUの装着を行うための部分220、インク供給管部1'6'Aの進入を受容する供給口231、並びにつまみ201を一体に有するとともに、図6中底面側よりそのほぼ中央に立設した中空の筒状部233を有している。かかるインク容器は、樹脂の一体成型により形成することができる。

【0022】筒状部233の底面側は、インク充填工程を考慮して開放されており、充填後には、図2に示すキャップ217が取付けられて大気に対し閉塞される。一方、図2中その上端面には、渦状もしくは蛇行形状とした溝235が設けられ（図示の例では渦状）、その溝の一端235A（図示の例では渦状溝の中心）において筒状部233の内部空間に通じる開孔が設けられている。また、その溝の他端235Bは、タンク蓋216に設けられた大気連通口203の部位に位置している。

【0023】筒状部233の側面には、等角度をもって複数本（図示の例では4本）の溝237が設けられており、筒状部233の内部空間と連通している。これにより、インクタンクユニット内部と大気との連通は、大気連通口203、渦状溝233、筒状部233の内部空間、溝237を介してのものとなる。そして、筒状部233の内部空間は、振動や揺動によるインク漏洩を防止するためのバッファ部として機能する。また、大気連通口203に至る経路を長くする渦状溝233が存在するため、インク漏洩は一層有効に防止されることになる。

【0024】また、本例のようにインクタンクのほぼ中央に位置する筒状部233の側面に、等角度をもって複数の溝237を設けたことによって、その周囲に位置する吸収体215に対し、均一化された大気とのバランス状態を確保し、吸収体内のインクの局部集中を防止できる。これは、後述する吸収体圧縮域（供給口231の周辺）に対して円滑なインクの供給性をも確保できるものである。

【0025】なお、この溝237は、容器の厚みの中心よりも下方にまで延在し、かつ供給口231の存在する範囲Aを完全に包含する範囲にわたって設けられる。また、残量検知用ピン212の位置をも考慮した範囲に形成されており、これによりピンの存在部位周囲に均等なインク存在状態もしくは大気連通状態を確保し、残量検知の精度を向上することができる。

【0026】本例に係るインク含浸用吸収体215には、筒状部233の挿通を受容する穴215Aが設けられている。この穴215Aに筒状部233を位置するようにしたことによって、吸収体215は筒状部233に圧縮されることなく、負圧の高いその圧縮部分にインク残留が生じることもない。一方、本例に係る吸収体21

6

5は、インクタンク蓋216とインク容器211とにより形成される空間の形状（図2中一点鎖線で示す）に対し、供給口231に位置する部位がやや膨らんだ形状となっている。これにより、吸収体215をインクタンクユニット内に収納したときに、その膨らんだ部分が圧縮された状態となるので、吸収体215はその部分において負圧が高くなり、従って、インクを円滑に供給口231側へ導入できることになる。

【0027】図3は上記記録ヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の概略斜視図を示す。この装置は上述のように交換可能なインクタンク一体型の記録ヘッドカートリッジを黒（Bk）、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）4色のインクに対応して備えたフルカラーシリアルタイプのプリンタである。本プリンタに使用したヘッドは、解像度400dpi、駆動周波数4KHzで、128個の吐出口を有している。

【0028】図3において、IJCはY、M、C、Bkの各インクに対応した4個の記録ヘッドカートリッジであり、記録ヘッドとこれにインクを供給するインクを貯留したインクタンクとが一体に形成されている。各記録ヘッドカートリッジIJCはキャリッジに対して不図示の構成によって着脱自在に装着される。キャリッジ82は、ガイド軸811に沿って摺動可能に係合し、また、不図示の主走査モータによって移動する駆動ベルト852の一部と接続する。これにより、記録ヘッドカートリッジIJCはガイド軸811に沿った走査のための移動が可能となる。815、816および817、818は記録ヘッドカートリッジIJCの走査による記録領域の図中奥側および手前側においてガイド軸811とほぼ平行に延在する搬送ローラである。搬送ローラ815、816および817、818は不図示の副走査モータによって駆動され被記録媒体Pを搬送する。この搬送される被記録媒体Pは記録ヘッドカートリッジIJCの吐出口面が配設された面に対向し記録面を構成する。

【0029】記録ヘッドカートリッジIJCによる記録領域に隣接するカートリッジIJCの移動可能な領域に臨んで回復系ユニットが設けられる。回復系ユニットにおいて、8300は記録ヘッドを有する複数のカートリッジIJCにそれぞれ対応して設けたキャップユニットであり、キャリッジ82の移動に伴なって図中左右方向にスライド可能であるとともに、上下方向に昇降可能である。そしてキャリッジ82がホームポジションにあるときには、記録ヘッド部と接合してこれをキャッピングする。また、回復系ユニットにおいて、8401は、ワイヤリング部材としてのブレードである。

【0030】さらに、8500はキャップユニット8300を介して記録ヘッドの吐出口およびその近傍からインク等を吸収するためのポンプユニットである。

【0031】図4は、上述したインクタンク内の残検ピン212、212に定電流を流したときの、インク残量

(5)

7

と測定される抵抗値との関係を示す線図である。

【0032】測定される抵抗値Rが所定のスレッショルド値より大きいとき、インク残量がわずかであるとしてランプを点灯させるなどしてユーザーにインク量が残り少ないと知らせる。

【0033】上記装置を用いた本例の印字方法について以下に説明する。

【0034】本例では、記録ヘッド駆動方法および印字方法に特徴を持たせている。記録ヘッド駆動には分割パルスを用い、そのパルス幅を変調する駆動法を用いる。図5は、この分割パルスを示し、図において V_{OP} は駆動電圧、 P_1 はプレヒートパルス、 P_2 はインターバルタイム、 P_3 はメインヒートパルスを示している。 T_1, T_2, T_3 はパルス P_1, P_2, P_3 の幅を決めるための時間を示している。 V_{OP} は吐出のために利用される熱エネルギーを構成し、吐出ヒータの面積、抵抗値、膜構造や吐出ヒータが設けられるインク路の構造によって決まる。

【0035】分割パルス幅変調駆動法は、 P_1, P_2, P_3 の順にパルスを与え、プレヒートパルス P_1 で主にインク路内のインク温度を制御する。すなわち、記録ヘッドの温度センサを利用した検知温度に応じてプレヒートパルス P_1 のパルス幅を制御する。しかし、このパルス P_1 の印加によって発泡現象が生じないようにしている。インターバルタイム P_2 はプレヒートパルス P_1 とメインヒートパルス P_3 が相互干渉しないように一定時間の間隔を設けるため、およびインク路内インクの温度分布を均一化する働きがある。メインヒートパルス P_3 は発泡現象を発生させ、吐出口よりインク滴を吐出させるためのものである。

【0036】本例の記録ヘッドは、図6 (A) および (B) に示すような構造をしており、吐出ヒータ1は、シリコン等からなる基板5上に形成され、上記の分割パルス

吐出量のプレヒートパルス依存係数 : $K_p = \Delta V_{DP} / \Delta P_1$ (ng / μ s · dot)

吐出量のヘッド温度依存係数 : $K_T = \Delta V_{DT} / \Delta T_H$ (ng / C · dot)

のように定義される。

【0045】図6に示すヘッド構造のものでは $K_p = 3.21$ (ng / μ s · dot) · $K_T = 0.3$ (ng / μ s · dot) である。

【0046】これらのふたつの関係を以下に説明するように有効に利用したプレヒートパルス P_1 の制御を行うと、図9に示すように、ヘッド温度が環境温度の変動や印字による自己昇温による変動など様々な要因によって変化しても記録ヘッドのインク吐出量を常に一定に保つことが可能な吐出量制御が可能となる。以下、図1を参照してこれについて説明する。

【0047】吐出量制御は以下の3つの条件で異なったものとなる。

【0048】(1) $T_H \leq T_0$ のとき

低温時の吐出量補償を記録ヘッドの温調で行う。

(5)

8

*ルスがこれに印加されることにより熱エネルギーを発生する。この熱エネルギーはインク路2内のインクに作用し、その温度を変化させるとともに、気泡を発生させて吐出口3からインクを吐出させる。

【0037】ヘッド温度 $T_H = 25.0$ (°C) の環境で、 $V_{OP} = 18.0$ (V) の時に P_1 の幅 = 1.867 (μ s · sec)、 P_3 の幅 = 4.114 (μ s · sec) のパルスを与えると、最適な駆動条件となり安定したインク吐出状態が得られる。この時の吐出特性は、インク吐出量 $V_D = 30.0$ ng / dot、吐出速度 $V = 12.0$ m / sec である。ちなみに、記録ヘッドの最大駆動周波数は $f_r = 4.0$ kHz であり、400 dpi の解像度をもち、128 個の吐出口を 16 ブロックに分割して 1 ブロック毎に順次駆動する。

【0038】次に、プレヒートパルス P_1 を用いた吐出量制御について説明する。

【0039】ヘッド温度 (T_H) 一定の条件におけるプレヒートパルス P_1 と吐出量 V_D との関係を、図7に示す。

【0040】図に示すようにプレヒートパルス P_1 のパルス幅の増加は、パルス幅 P_1LM までは直線的に増加し、それ以後はプレ発泡現象を生じてメインヒートパルス P_3 の発泡が乱されパルス幅 P_1MA を過ぎると吐出量が減少する傾向を示す。

【0041】次に、プレヒートパルス P_1 一定の条件でヘッド温度 T_H (環境温度) と吐出量 V_D との関係を図8に示す。

【0042】図に示すようにヘッド温度 T_H の増加に対して吐出量は直線的に増加する傾向を示す。

【0043】図7、図8それぞれの直線性を示す領域の係数は、それぞれ

【0044】

【数1】

吐出量のプレヒートパルス依存係数 : $K_p = \Delta V_{DP} / \Delta P_1$ (ng / μ s · dot)

吐出量のヘッド温度依存係数 : $K_T = \Delta V_{DT} / \Delta T_H$ (ng / C · dot)

【0049】(2) $T_0 < T_H \leq T_L$ のとき

分割パルス幅変調法 (以下、PWMともいう) による吐出量制御を行う。

【0050】(3) $T_L < T_H (< T_C)$ のとき

P_1 = 一定による非制御で行う。

【0051】(1) の条件は、図9の温調領域で主に低温環境での吐出量を確保するためのもので、環境温度 (自己昇温) が 25.0 °C 以下の時で、ヘッド温度 T_H を温調温度 $T_0 = 25.0$ (°C) の一定に保つことで $T_H = T_0$ の時の吐出量 $V_{D0} = 30.0$ (ng / dot) を得るようしている。 T_0 を 25.0 °C としているのは温調によるインク増粘、インク固着、温調リップルなどによる弊害を極力無くすためである。このときの P_1 のパルス幅は、 $P_1 = 1.867 \mu$ s · sec である。

【0052】(2) の状態は、図9の PWM 領域で環境

(6)

9

温度（自己昇温）が26.0℃～44.0℃の間で行われており、印字による自己昇温や環境温度の変化をセンサが検知した温度に基づき、図10および図13に示すテーブルに従って2.0℃毎にプレヒートパルスP₁の幅を変化させる。制御は図11に示すシーケンスに従う。

【0053】このシーケンスではヘッド温度の誤検知を防ぎ、より正確な温度検知を行うために過去3回の温度（T_{n-3}、T_{n-2}、T_{n-1}）と新しく検知した温度T_n（ステップS1）を加えて平均した温度をヘッド温度T_{n'} = (T_{n-3} + T_{n-2} + T_{n-1} + T_n) / 4として使用する（ステップS2）。次のステップでは、この値T_{H'}と今回測定したヘッド温度T_H = T_nとを比較判断し（ステップS3）、T_H - T_{n-1} = ΔTとするとき、i) |ΔT| < 1℃の場合は温度変化が±1℃以内の変化で1テーブルの範囲内なのでP₁のパルス幅は変えない。

【0054】ii) ΔT ≥ 1℃

温度変化が高温側にシフトしているのでテーブルを1つ下げてP₁のパルス幅を狭くする。

【0055】iii) ΔT ≤ -1℃

温度変化が低温側にシフトしているのでテーブルを1つ上げてP₁のパルス幅を広くする。

【0056】なお、|ΔT| ≥ 1℃の場合でもテーブルは1つの変化しか許容しない。

【0057】のようにテーブルを変えながら制御を行う。印字中に1つのテーブルを変化させるタイミング（フィードバックタイム）はT_F = 20 ms e c毎である。従って、1ライン（約800 ms e c）の印字中に約40回のテーブル変化が可能となり、最高で19.0℃の昇温にも対処可能となっており濃度変化の発生を低減している。

【0058】温度検知に4回平均を用いているのは、センサのノイズ等による誤検知を防ぎフィードバックをなめらかに行うとともに制御による濃度変動を必要最低限にシリアル印字方式による繋ぎでの濃度変化（繋ぎスジ）を目だたなくするためである。この吐出量制御方法を用いると上記の温度範囲で目標吐出量V_{P0} = 30.0 (ng/dot) に対して±0.6 (ng/dot) の範囲内で制御が可能となる。この範囲内での吐出量変動に収まると記録用紙1枚の印字中に発生する濃度変動は、約±0.2程度に抑えられ、シリアル印字方式に顕著な濃度むら、繋ぎスジは問題とならない。なお、温度検知の平均回数を増やすとノイズ等に強くなりよりなめらかな変化となるが、逆にリアルタイムでの制御では検知精度が損なわれ正確な制御ができなくなる。また、温度検知の平均回数を減らすとノイズ等に弱くなり急激な変化が発生するが、逆にリアルタイムでの制御では検知精度が高まり正確な制御が可能となる。

【0059】(3)の状態では、非制御領域であるが、

10

環境温度（自己昇温）が44.0℃以上の場合を想定しており印字状態において例えば100%DUTYを連続して印字すると瞬間的には到達するが、常時この温度にならないようにヘッド構造の設計およびヘッド駆動条件を設定している。万一、この状態が連続して発生するような場合には高温異常状態と判断し、「回復動作を行うこと」で対処する。また、プレヒートパルスP₁のパルス幅を0..187 μsecとしてプレヒートパルスによる加熱を抑え印字による自己昇温を極力低減するようにする。

【0060】次に、上述した(1)の場合の温調のシーケンスについて詳しく述べる。

【0061】本実施例では、記録ヘッドの左右に設けられたサブヒータとそのごく近傍に位置する温度センサとを用いて本体側で制御を行う。

【0062】図12に本例で用いる記録ヘッドの温度センサ10A、10Bおよびサブヒータ11A、11Bと吐出ヒータ1との位置関係を示す。

【0063】温度の検知は、上記(2)の場合の吐出量制御方式と同様で4回の平均値を利用している。この時、ヘッド温度T_Hは右側のセンサ10Bから検知した温度T_Rと左側のセンサ10Aから検知した温度T_Lとの平均値(T_H = (T_R + T_L) / 2)を用いている。

この検知温度によってヘッド側のサブヒータに電流を流して温調を行うわけであるが、温度の制御方法は基本的にオン/オフ方式である。つまり、目標温度T₀ = 25.0℃に到達するまでは最大電力（左右各1.2W）を投入し目標温度に到達すると電流を切り、温度が下がると電流を流す方式である。オン/オフのタイミングは

40 40 ms e c毎に行う。このタイミングを長くするとリップルの幅が大きくなり周期が延びる。また、このタイミングを短くするとリップルの幅が小さくなり周期が短くなる。この方式によって目標温度での温調リップル幅は、約2℃であるが4回平均による温度検知を用いているため温調リップルによる吐出量制御への影響はほとんどない。必要があればPID制御などの高価な制御方法を用いてもよい。

【0064】(駆動パルス設定) 次に、本実施例で用いている記録ヘッドの駆動条件の設定方法について説明する。

【0065】本例装置は、インクタンクを一体とした交換可能なカートリッジタイプを使用するためユーザーがいつでもヘッドを交換できる。このため、サービスマン等による細かな調整は期待できない。また、カートリッジヘッドは大量生産によって製造するため個々のヘッド特有の特性をもっており、吐出ヒータの面積、抵抗値、膜構造など製造工程上のバラツキによるヘッド毎の駆動条件設定の違いを補正する方法が必要となる。

【0066】記録ヘッド毎に駆動条件を設定しないと、50 吐出特性の中でも吐出速度・方向（着弾精度）、吐出量

(7)

11

(濃度)、吐出安定性(リフィル周波数、濃度むら、ヨレ)などが適正化されないため安定した画像が得られないばかりか、印字中に発生する不吐出やヨレによって著しい画像の乱れが発生する。また、フルカラー画像は例えばシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの4つの記録ヘッドを用いて形成されるために1つでも標準状態と異なった吐出特性を持った記録ヘッドで印字すると全体のバランスが崩れるため画質を低下させてしまう。

【0067】このヘッド毎の吐出特性バラツキを補正し、最適な画像形成を行うための方法を以下に示す。

【0068】電源を入れたときに、記録ヘッドの上述したEEPROM128からID番号、色等とともに駆動条件としてテーブル番号TA1を読取る。この番号TA1に従って、本体側で後述する分割パルス幅変調駆動制御法のメインヒートパルスP3の幅の値を読み込む。

【0069】i) T1の決定

あらかじめ記録ヘッドの製造工程上で各ヘッドの吐出特性測定を行っておき、各記録ヘッドに最適な駆動条件を定めて、各記録ヘッドのEEPROMに情報として記憶させておく。

【0070】ii) 駆動条件設定

本体側では分割パルス幅駆動時の各パルス、プレヒートパルスP1、インターバルタイムP2、メインヒートパルスP3を設定するためにプレヒートパルスの立ち上がり時からの時間を、図5に示すようにT1、T2、T3としておきT3の値は本体上で最初から固定しておきT2の値によってP3 (P3 = T3 - T2) を決定する。

【0071】以上のように、記録ヘッドの駆動条件設定用テーブルTA1を記録ヘッドのEEPROM128の情報として読むことによって本体側の設定条件(駆動条件)を変えることができ、これにより記録ヘッド毎に吐出特性バラツキを吸収することが可能となる。

【0072】(HSテーブル設定) 次に、本実施例で実施している濃度むら補正(以下、ヘッドシェーディング(HS)ともいう)データの設定について説明する。

【0073】上記駆動パルス設定と同様、記録ヘッド毎の吐出量バラツキによる濃度むらを補正するため、電源投入時に、記録ヘッドの上記EEPROMからID番号、色、駆動条件とともにHSデータとしてテーブルTHSを読取る。このテーブルTHSを本体側では所定メモリにコピーする。

【0074】i) THSの決定

あらかじめヘッドの製造工程上で各ヘッドのドット径分布測定を標準駆動条件で行ってHSデータを計算しておき、計算結果をテーブル化したものをヘッドのROM情報として記憶させておく。

【0075】ii) HSデータを読込む。

【0076】以上のように、HSデータ用テーブルTHSを記録ヘッドのEEPROM128の情報として読むことによって本体側で各ヘッドのむら補正が行えるよう

にし、これにより各記録ヘッド毎の吐出量バラツキによる濃度むらを吸収することが可能となる。

【0077】(PWMテーブル設定) 上述したPWM制御で用いるPWMテーブルの設定にしても同様に行う。

【0078】すなわち、電源投入時に、記録ヘッドのROM情報としてID番号、色、上述した2つの設定にかかる駆動条件およびHSデータとともにPWMの制御条件としてテーブル番号TA3を読取る。この番号TA3に従って、本体側ではPWM制御におけるプレヒートパルスP1の幅の上限値を決める。

【0079】i) T3の決定

あらかじめ記録ヘッドの製造工程上で各ヘッドの吐出量測定を標準駆動条件で行っておき、吐出量の多少によってランク分けし記録ヘッドのEEPROM128に情報として記憶させておく。

【0080】ii) PWM制御のテーブル決定

1. 吐出量の多くなる記録ヘッドでは25.0°Cの時のプレヒートパルスP1の幅の値を標準駆動条件 (P1の幅 = 1.867 μsec) より短くして吐出量を少なくし標準吐出量VD0に近付ける。

【0081】2. 吐出量の少ない記録ヘッドでは25.0°Cの時のプレヒートパルスP1の幅の値を標準駆動条件 (P1 = 1.867 μsec) より長くして吐出量を多くし標準吐出量VD0に近付ける。

【0082】3. 上記の動作は図10に示されているように各記録ヘッドの吐出量に応じてテーブルTA3とプレヒートパルスP1の幅との関係が決められており常に標準吐出量VD0になるよう設定してある。

【0083】4. この方法で標準吐出量VD0 (30.0 ng/dot) に対して ± 1.2 (ng/dot) の吐出量バラツキを補正することが可能となる。

【0084】以上のように、PWM制御用テーブルTA3を、記録ヘッドのEEPROMから読むことによって本体側の制御条件を変えることで記録ヘッド毎の吐出量のバラツキを吸収することが同様に可能となる。

【0085】次に、主に経時変化によって生じる記録ヘッドの濃度むらの補正制御、すなわち上記HSデータの設定に基づく補正制御について説明する。

【0086】記録ヘッドは記録動作を続けて行くにつれ、次第に状態変化が生じてきて結果的に濃度むらを発生し易くなる。従って、本例ではこうした経時変化によって発生する濃度むらを装置自身が測定し、新たに補正曲線を選択し直すといった処理を行う。

【0087】図14に本例による記録ヘッドの濃度むら補正処理の位置付けを一連の画像処理の流れの中で説明する。固定撮像素子の1つであるCCDセンサ50から読み込まれた画像信号は、シェーディング補正回路91でそのセンサ感度が補正され、LOG変換回路9-2で光の3原色のC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)から色(印刷色)の3原色のC(シアン)、M(マゼンタ)、Y(イエロー)へ変換される。

(8)

13

ゼンタ), Y (イエロー) に変換される。次に、C, M, Y信号はBK (ブラック) の部分が共通成分として抽出され、あるいは共通成分の一部が黒成分の一部として抽出され、C, M, Y, BK信号としてヘッドシェーディング回路94に入力される。ヘッドシェーディング回路では、CCD50で読まれた画像信号がプリンタ部で記録されるときに対応する記録ヘッドの吐出特性に従って γ 補正 (濃度補正) される。 γ 変換回路95では入力データに対する出力データを算出するための数段階の関数を有しており、色毎の濃度バランスや使用者の色合いの好みに応じて適切な関数が選択される。

【0088】また、この曲線関数はインクの特性や記録紙の特性に応じて決定される。

【0089】 γ 変換回路の出力は2値化処理回路に送られる。本実施例では平均濃度依存法 (MD法) を採用した。2値化回路の出力はプリンタ部44に送られ記録ヘッドにより記録される。

【0090】また、図14における符号97は濃度むら測定部であり、ヘッドシェーディング回路94と濃度むら測定部97を合わせた部分100の実際の構成は図15に示される。また、この図15の詳細な処理ブロックは図16に示される。ここで、一点鎖線で囲んだ部分がそれぞれ濃度むら測定部97およびヘッドシェーディング回路94である。本実施例では濃度むら一時保存メモリ134と γ 補正メモリ136が一つのRAM152で共有化されている。EEPROM126には図17に示す64種類の γ 補正曲線が、図18に示す配置で格納されている。

【0091】図19に濃度むら補正処理のフローチャートを示す。

【0092】最初ユーザーが印字画像に濃度むらが発生していると判断したら操作部 (図示せず) 内のむら補正ボタンを押す (ステップS201)。すると本体は図20に示すようなむら測定用のパターンを印字出力する (ステップS201)。次に、ユーザはこの記録サンプルを図20に示すように原稿台に記録ヘッドの印字の際の移動方向とCCD50の移動方向とが垂直な関係となるように置く (ステップS203)。

【0093】そして、再度むら補正ボタンを押すと (ステップS204)、原稿読み取りスキャナが最初にブラックのサンプルパターンを走査し (2回目以降はシアン、マゼンタ、イエローと順次行う)、その結果を直接あるいは所定の処理を通じて図16に示すSRAM136に格納する (ステップS205)。

【0094】ここで所定の処理とは、図16に示す平均値回路133の処理であり、図21に示すように任意にサンプリングデータ数を選択可能である。すなわち、本例では、各吐出口からのインク吐出によって形成されたドットの濃度データのサンプリング数分の平均値を求め、この結果をSRAM136に格納する。

14

【0095】次に、図22に示すように、CPUにより各吐出口毎に前後1画素を含めた3画素の移動平均 D_n を求める (ステップS206)。ただし、この場合の平均の仕方は、例えば前後4画素を含む計9画素の平均であってもよく、さらに各画素に重みづけを施してもよい。次に、ステップS206で求めた3画素平均の平均値を求める (ステップS207)。次に、ステップS206で求めた各3画素平均とステップS207で求めた値の比率 α_n [%] (nは吐出口番号。1状128以下) を求める (ステップS208)。

【0096】以上述べたステップS206からステップS208までの処理を図20のパターン1から4について行う (ステップS209)。

【0097】次に、各パターンにおける α_n の平均値 α_{ave} を求める (ステップS210)、求めた α_n (α_{ave}) と現在の濃度補正テーブル番号 T_i より新たな補正テーブル番号 T_{i+1} を次のように求める (ステップS211)。

【0098】

【数2】 $T_{i+1}(n) = T_i(n) + (\alpha_n(ave) - 100)$
新たに求めたテーブル番号 T_{i+1} (n) をSRAM136に書込む (ステップS212)。

【0099】以上述べたステップS205からステップS212までの処理を各色について行う (ステップS213)。ここでサンプリングする際に、ブラック、シアン、マゼンタ、イエローの各パターンに対応して、それぞれ補正の関係にあるグリーン、レッド、グリーン、ブルーのフィルタ出力をサンプリングする (ただし、ブラックについてはグリーン以外でも可能)。

【0100】ただし、本実施例では、図23に示すように、もしSRAM136に取込んだサンプリングデータのいずれかのインク色の記録ヘッドに不吐出が発生している場合には、以降の演算処理を取りやめるなど何種類かの異常検出を行っている。

【0101】以上から明らかのように、本実施例では記録ヘッドが交換された時点では、記録ヘッド内のEEPROMのHSデータ (γ 補正データ) をSRAM136に書込み、その後の経時変化に対しては上記の操作に従って、SRAM136のデータを更新する。さらにヘッドのEEPROM128のデータを更新する。従って、更新されたデータが電源オフ時も記憶されるように、本実施例では、最新のHSデータをプリンタ制御部内のRAM (図示せず) に転送し、このRAMを電池でバックアップしている。

【0102】以上説明したようなデータ処理、印字処理を行う本実施例の装置では、4個 (4色) の記録ヘッドカートリッジを本体に装着することにより、フルカラーの印字を行う記録装置 (複写機、FAX等のプリンタ) に関するものである。

【0103】上述したように、記録ヘッドカートリッジ

(9)

15

にはEEPROM 128が設けられており、この中にはあらかじめ上述したような各種データが格納されている。これらのデータはその記録ヘッドの固有のものであり、本体の電源オン時等の所定のタイミングに自動的に読出される。

【0104】このデータにより本体および記録ヘッドの駆動を最適に制御し、安定した、高品位な記録を可能にする。

【0105】しかしながら、これらのヘッドを使用する*

データ	書き込みタイミング	効果
印字枚数	印字後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、HSのタイミングの推定
吐出数	印字後、予備吐出後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、HSのタイミングの推定
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布の推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの程度を推定できる
インク残量	印字後、吸引後	カートリッジの交換時期がわかる
インク残検値	印字後、電源オン時 吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
HSデータ	HS処理時	記録ヘッドの濃度むらを補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、 残検動作後、 HS処理後	最適な吐出が可能

【0108】上記のデータは全てを書込んでもよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータにより、より正確にヘッドカートリッジの状況を判断できる。

【0109】以下、上記書込む各データについて説明する。

【0110】(印字枚数) 通算印字枚数により以下に述べる記録ヘッドの寿命、インク残量、記録ヘッドの濃度むら特性変化によるHS処理のタイミング等がわかる。

【0111】また、通算印字枚数により、大まかに記録ヘッドの寿命が推定できる。実際には通算吐出数によるヒータの寿命の方が記録ヘッド寿命に近いが、吐出口毎に全ての通算吐出数をカウントすることは、装置本体のハードウェアおよびソフトウェアに負荷を与えるため、印字枚数を係数することにより負荷を与えることなく寿命を推定できる。

(16)

*ことによりこのヘッドの初期の状態は刻々と変化していく。よって制御する内容もそれにともなって変化する。そこで、本発明によれば、所定のタイミングでヘッドのデータを更新、追加することで、その記録ヘッドのその時点での最適な制御が可能となる。

【0106】以下にデータの内容、その書き込みのタイミングおよび効果を表にして列記する。

【0107】

【表1】

効果

【0112】さらに、通算印字枚数によりインクの消費量を推定できるため、インクタンク内のインク残量を推定できる。インク残量はインクタンク内のインクの電気抵抗を測定することで検知できるため、併用することでより正確に検知が可能となる。

【0113】記録ヘッドを使用していると、吐出口毎の吐出量が微妙に変化してくるため、ある程度の枚数を印字すると、印字にむらが生じてくる。そこで、ある一定枚数の印字をしたらヘッドシェーディング(HS)を促すことで濃度むらをなくし、安定な画質を維持することができる。

【0114】なお、ユーザーによるヘッドシェーディングを実施するのではなく、自動的に行うこともできる。また、HS後に印字した枚数がわかれれば、さらに記録ヘッドの濃度むら特性の予測が可能となる。記録ヘッドにデータを書込むタイミングは印字終了後に一度行えばよ

40

50

(10)

17

い。

【0115】このように、印字枚数のデータを記録ヘッドに記録させることで、各種の判断が可能となる。特に記録ヘッドを交換するような場合があるときには、装置差によらず記録ヘッドの状態を把握し最適な制御が可能となる。

【0116】(吐出数) 記録ヘッドの吐出数がわかれば、記録ヘッドの状態をかなり正確に把握することが可能となる。具体的には記録ヘッドの寿命、濃度むら特性の変化、インクの消費量等である。

【0117】記録ヘッドにデータを入力するタイミングは印字中に行なうことはあまり好ましくなく、一度、本体側のメモリで一枚印字する間の吐出数をカウントし、印字後に前回の吐出数に加算して書換えるとよい。

【0118】ここで言う吐出数としては、各吐出口毎の吐出数であることが、より正確に記録ヘッドの状態を把握することが可能となるため好ましいが、記録ヘッド全体の吐出数であっても、比較的正確にその状態を把握することが可能となるし、余分なメモリ領域を消費しないで済む。また、HS処理後の吐出数がわかれば、HS処理を促すタイミングも容易に予測可能となる。

【0119】(吸引回数) 吸引回数がわかればインク消費量や、インクタンク内のインク分布が推測できる。

【0120】1回の吸引動作によって消費されるインク量はわかるから、その回数がわかればどれだけのインクが消費されたかわかる。そこで印字によって消費されたインク量と併せて考えることでインクタンク内のインク残量がわかる。

【0121】ところで、吸引は比較的インクの流れが早いため、インクタンク内のインクの分布が通常の印字に比べ変化する。すなわち、吸引時に吐出口からインクを引き出すのと同時に大気連通口から空気を吸い込む際、インクより空気の方が流路抵抗が小さいためインクタンク内のインク吸収体に空気が混入し僅かながら使用可能なインク量が減少する。よって吸引回数がわかれば実質的なインク残量がわかるため、より正確な残量検知をすることができる。書込むタイミングは吸引動作後でよい。

【0122】(ワイピング回数) ワイピングは記録ヘッド表面の濡れた状態をクリアし吐出口から安定して吐出するために必要なことであるが、回数が増えると、その弊害として吐出方向がよれてくる。実際には微妙な変化であるが、印字枚数がかなり増えることにより、それに伴ってワイピングが増えると、よれの増大によって記録ヘッド内の濃度むらが変化てくる。そこでワイピングの回数がわかればHS(ヘッドシェーディング)のタイミングを推測することが可能となる。

【0123】また、よれの増大の一因として、ワイピングの回数が増えると、記録ヘッド表面(オリフィス面)の撥水性が劣化してくることがわかつており、記録ヘッ

18

ドの寿命を知ることができる。記録ヘッドにデータを書込むタイミングはワイピング後でよい。

【0124】(インク残量) このデータは印字や回復動作を行った場合に前回のデータを減算させて書込む。インクタンク内のインク残量がわかりカートリッジの交換時期を知らせることができる。

【0125】(インク残検値) 残検値はインクの電気抵抗に依存しているため、一般に低温になると値が大きくなる。よってインクの温度に応じて残検のスレッショルド電圧値を変えてインク残量を検知を行っている。そこで残検動作時に前回の残検値と比較することでより正確な残量検知が可能となる。書込むタイミングは残検動作後でよい。

【0126】(HSデータ) ヘッドシェーディングは、記録ヘッドの濃度むら特性を補正し画質を向上させるために行なう。最初は記録ヘッド出荷検査時に行い、記録ヘッド内のEEPROMに書込むが、使用しているうちに濃度むらが変化してきた場合には、ユーザーにより適宜にHS処理を行うようにする。そのとき、新たに記録ヘッドのEEPROMにHSデータを書込む。

【0127】また、HS処理のタイミングは最後のHS処理を行ってからの回数や吐出数や吸引回数によって判断し、ユーザーに促してもよいし、自動的に行ってもよい。

【0128】(本体装着時間) ヘッドカートリッジを本体に初めて装着した際に、本体内の時刻を書込む。適宜に本体側タイマとの時間差を計算し、カートリッジの有効期間を越えた場合、ユーザーに知らせることができる。

【0129】また、装着されている本体側の総時間を適時に書込んでもよい。これにより、何らかの原因で本体内タイマの経時が不良になつてもデータが変化することがない。

【0130】(最後の印字時間) 最後に印字した時間がわかれば、その記録ヘッドが印字されないでどれだけ放置されていたかがわかる。放置時間がわかれば、予備吐出や吸引等の回復動作の条件を適切に変化させることができる。記録ヘッドに書込むタイミングは印字終了後でよい。また、これは予備吐出終了後でもよい。この場合は予備吐出が終った後で書込めばよい。ただし、印字中の予備吐出後に書込みを行うことは印字時間を遅らせる等の弊害があるため、書込みは行わない方が好ましい。

【0131】(駆動条件) 駆動条件は、記録ヘッドからインクを吐出させる際の、記録ヘッドに加えるパルス幅や記録ヘッドの出荷時に、それぞれの記録ヘッドに最適な値を検査しヘッド内に書込む。しかしながら、記録ヘッドの使用状態によって駆動条件は変化する場合がある。例えば、インク残量が少ない場合、インクタンクの吸収体による負圧が大きくなるため、幾分吐出量が少な

(11)

19

くなる。そこでパルス幅を大きくして吐出量を増やすことができる。

【0132】この場合、印字後や吸引後、残検動作後に記録ヘッドのデータを書換えることができる。また、長い間使用しない場合にも変化する場合がある。HS処理を行った場合、記録ヘッドの濃度むらだけでなく、濃度の絶対値もわかる。そこで濃度から吐出量が推測できるため、HS処理時に書換えることも可能である。

【0133】実施例2

本実施例は、記録ヘッドとインクタンクとが分離可能なカートリッジの場合について説明する。

【0134】このように記録ヘッドとインクタンクとが分離する場合、インクがなくなればタンクを交換し、1つの記録ヘッドで何回もインクタンクを利用することができます、記録ヘッドの寿命まで使えるため、ランニングコストが安くなる。

【0135】このようなヘッドカートリッジの場合、記録ヘッド側とインクタンク側の両方に上述のメモリを持*

*たせるとよいが、少なくとも記録ヘッド側に持たせる必要がある。

【0136】まず両方に記録メモリが付いている場合について説明する。

【0137】この場合、実施例1で説明したデータのインクタンクに関するデータはインクタンク側に、記録ヘッドに関するデータは記録ヘッド側に別々に記録されればよいが、上記「本体装着時間」のように共通したデータもあり得る。

10 【0138】この場合、記録ヘッドがそのままインクタンクのみが交換された場合、そのタンクのデータに応じて記録ヘッド側のデータを変える。例えば、インク残量のデータに応じて、記録ヘッドの駆動条件を変更する。以下、記録ヘッドのEEPROMへのデータ書き込み内容、タイミング、およびそれぞれの効果を表にして列記する。

【0139】

【表2】

データ	書き込みタイミング	効果
印字枚数 (トータル)	印字後	記録ヘッドの寿命、 RHSのタイミングの推定
吐出数	印字後、予備吐出後	記録ヘッドの寿命、 RHSのタイミングの推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの増大を推定できる
HSデータ	HS処理時	記録ヘッドの濃度むら特性を補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、 残検動作後、 HS処理後	最適な吐出が可能

【0140】上記のデータは全てを書込んでもよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータによりより正確にヘッドカートリッジの状況を判断できる。印字枚数、吐出数はその記録ヘッドでのトータルの数を書込む。

【0141】インクタンクに設けられたEEPROMへのデータ書き込み内容、タイミング、およびそれぞれの効果を、以下に表として列記する。

40 【0142】

【表3】

(12)

21 データ	書込みタイミング	22 効 果
印字枚数	印字後	インクタンクの残量の推定
吐出発数	印字後、予備吐出後	インクタンクの残量がわかる
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布の推定
インク残量	印字後、吸引後	インクタンクの交換時期がわかる
残検値	印字後、電源オン時、吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
本体装着時間	本体装着時	インクタンクの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	インクタンクが印字に用いられないで放置された時間がわかる

【0143】上記のデータは全てを書込んでもよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータにより、より正確にインクタンクカートリッジの状況を判断できる。インクタンクに書込むデータはヘッドとは無関係に書込む。すなわち、印字枚数、吐出数のデータはタンク内メモリに加算されて書込まれる。

【0144】以上のように、ヘッドとインクタンクが分離可能で、一体となって機能するカートリッジにおいて、記録ヘッド側およびインクタンク側それぞれ記憶メモリを持たせ、記録装置本体から所定のタイミングでそれぞれ独立にデータを書込む。

【0145】このことにより、記録ヘッド、インクタンクそれぞれの履歴に応じて適切な本体および記録ヘッドの吐出制御、インクタンクの交換が可能となり、安定した高品位な画像を印字することが可能となる。

【0146】また、インクタンクをあまり大きくしなく

ても、1つの記録ヘッドの寿命内で何回もインクタンクを交換して使えるため、ランニングコストを安くできる。しかも、インクタンクを小さくすることで、ヘッドカートリッジの重量を軽くすることができるためヘッドキャリッジも軽い構成が可能となり、キャリッジの動力源であるモータのトルクを小さくすることができ、モータや電源を小型化することが可能となる。

【0147】実施例3

本例は、実施例2と異なり、記録ヘッド側だけで記憶メモリがあり、インクタンク側にはない場合を示す。

【0148】以下、記録ヘッドのEEPROMへのデータ書込み内容、タイミングおよびそれぞれの効果について列記する。

【0149】

【表4】

(13)

23 データ	書込みタイミング	効果
印字枚数	印字後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量、H S処理のタイミングの推定
吐出発数（空吐出も含む）	印字後、空吐出後	記録ヘッドの寿命、インクタンクの残量がわかる、H S処理のタイミングの推定
吸引回数	吸引後	吸引量、インクタンク内のインク分布の推定
ワイピング回数	ワイピング後	記録ヘッドのヨレの程度を推定できる
インク残量	印字後、吸引後	インクタンクカートリッジの交換時期がわかる
残検値	印字後、電源オン時、吸引後	インクタンク内のインク残量がわかる
H Sデータ	H S処理時	記録ヘッドの濃度むら特性を補正する
本体装着時間	本体装着時	記録ヘッドの有効期間がわかる
最後の印字時間	印字後、電源オン時	記録ヘッドが吐出しないで放置された時間がわかる
駆動条件	印字後、吸引後、残検動作後、H S処理後	最適な吐出が可能

【0150】上記のデータは全てを書込んでもよいし、1つでもよい。またいくつかの組み合わせでもよく、複数のデータにより、より正確なヘッドカートリッジの状況を判断できる。

【0151】（印字枚数）記録ヘッドのトータルの印字枚数を書込むが、新しいインクタンクに交換された場合は、その時点での印字枚数を本体側のメモリに書込む。こうすることにより、記録ヘッド側と本体側の印字枚数のデータの差によって、そのインクタンクで何枚印字したかがわかり、インクタンク側にメモリがなくとも履歴がわかる。

【0152】しかしながら、その記録ヘッドとインクタンクの一体となったカートリッジを一時的に他のヘッドと交換するようなことがあるとタンクの履歴は違うものとなってしまうため、実際には本体のメモリではなく記録ヘッドのメモリの中に新タンクを交換した際の印字枚数を書込んだようがより好ましい。

【0153】新しいインクタンクに交換されたかどうかの判断は、そのインクタンクの残検値により行うことができる。

【0154】（吐出発数）印字枚数と同様な考え方でデータを書込む。

【0155】（吸引回数）新しいインクタンクに交換さ

れたらデータを初期化しその後加算していく。

【0156】このように、インクタンク側に記憶メモリを設けなくても記録ヘッド側のメモリだけでインクタンクの履歴を把握し制御することができるため、インクタンクのコストを安くできる。しかしながら記録ヘッド側のメモリ容量はインクタンクが独立にメモリを持っている場合に比べ大きなものとなるし、より信頼性のある制御をするためには上記実施例2のように記録ヘッドとインクタンクが個々にメモリを有している方が好ましい。

【0157】以下、本例に関する記録ヘッドおよびインクタンクの一例を説明する。

【0158】図2.4および図2.5は、本例に係るインクタンク一体側の記録ヘッドカートリッジを示す。この記録ヘッドカートリッジは、インク供給源であるインクタンクと記録ヘッドチップとを互いに着脱自在な構成とした一体型の記録カートリッジであり、インクタンクのみの交換も可能としたものである。

【0159】図2.4において、3.0.1は記録ヘッド本体たる記録ヘッドチップである。このヘッドチップ3.0.1のうち3.0.2はインクを吐出するインク吐出部であり、インク吐出口およびインク液滴を吐出するためのエネルギーを発生するエネルギー発生素子を有している。また同じく3.0.3は液室であり、インク吐出部3.0.2のエネルギー

(14)

25

発生素子を設けた液路に連通している。ここに、インク吐出部 302 としては吐出エネルギー発生素子として電気熱変換体を有したものや電気機械変換体を有したもの等が用いられるが、製造コストが低廉であり、吐出口の高密度配置が可能であることから前者が好適に用いられる。304 はインクタンク 307 から直接に液室 303 にインクを送るための流路である。305 は細かいメッシュで形成されているフィルタであり、記録液貯留部たるインクタンク 307 側から記録ヘッドチップ 301 側にインクを送る際に、インクに混入している気泡あるいはごみ等を取り除くために設けられる。

【0160】なお、ヘッドチップ 1 の一部には、後述の EEPROM 30 が設けられている。

【0161】306 はインクタンク 307 内に設けられるインク吸收体であり、例えば多孔質体、纖維状物質あるいは連続気孔体等により形成することができる。インクタンク 307 には、インクの残量を検出するための残量検知用電極 308A および 308B が設けられており、これを用いてインクタンク 307 中のインク残量を検知することができる。ヘッドチップ 301 に設けられたフック 310 は、インクタンク 307 の所定部位に掛止されてヘッドチップ 301 をインクタンク 307 に結合するためのものである。

【0162】309 はインクタンク 307 の両側部に設けられた解除ボタンであり、これを押下することによりフック 310 が内側にたわみ、これによって図 25 に示すように記録ヘッドチップ 301 とインクタンク 307 とを容易に切り離し、取外すことが可能である。一方、インクタンク 307 を新たに取り付けるときは、記録ヘッドチップ 301 の所定位置にインクタンク 307 を合わせてこれを押圧すると、フック 310 は、内側にたわみながらインクタンク 307 の所定部位に向けて進入して行き、その後その所定部位に至るとばね力により元の状態に復帰して掛止状態となり、これにより、記録ヘッドチップ 301 とインクタンク 307 とが結合される。

【0163】この結合の際、インク吸收体 306 のうちの符合 A (図 24 参照) で示す部分が圧縮されるので、インク吸收体 306 とメッシュフィルタ 305 とが密着される。このように圧縮されることにより、この部分 A はその毛管作用を強め、インク吸收体 306 が吸収しているイシクをこの部分に吸引することができる。これにより、インクタンク中のインクを残さず記録ヘッド 301 側に供給することができる。311 はインクタンク 307 に空気を導くための大気連通孔である。

【0164】次に、インクタンク 307 を交換する場合について説明する。インクタンク 307 中のインクが減少していくと、インクタンク 307 に設けられている大気連通孔 311 から空気が取り込まれ、吸收体 306 にも徐々に気泡が入ってくる。インクタンク 307 中のインクがほぼなくなると、吸收体 306 のうちで一番密度

26

が高い部分である部分 A にも気泡が入り込んでくる。

【0165】一方、残量検知用電極 308A および 308B に電圧を印加してこれら電極 308A, 308B の間の電気抵抗を測定することにより、インクの残量を検知しているが、吸收体 306 の部分 A に気泡が入り込むと、この間の電気抵抗が急激に増大する。そこでこの増大によりインク残量がわずかであることを検知することができる。このインク残量がわずかであることを検知すると、インクタンク 307 の交換を促すために、例えば記録装置本体に設けられている警告ランプを点灯させる。

【0166】インクタンク 307 を交換することを促す表示がなされた後でも、なおしばらくは内部に残ったインクを用いて記録が可能である場合がある。しかしいずれそのインクも消費されるが、メッシュフィルタ 305 が気泡を通さないので、吸收体 306 の部分 A に気泡が充満してくると、急に記録を行うことができなくなる。このとき記録ヘッドチップ 301 側にはインクが充満されている。しかし、フィルタ 305 から気泡を取り込むことができないことと、インク吐出部 302 の吐出口近傍においてインクのメニスカスが保持されることにより、インク吐出部 302 からインクが漏れることはない。また、インクタンク 307 を取り外した状態でも、インク吸收体 306 の毛管力によりインクタンク 307 からインクが漏れることはない。

【0167】図 26 に、図 24 および図 25 に示した記録カートリッジを使用して記録を行う記録装置を示す。この記録装置においては、カートリッジが小型であるために記録ヘッドの走査空間が狭くなり、したがって装置全体を小型化することが可能になる。

【0168】図 26において、314 はインクジェットカートリッジであり、記録ヘッドチップ 301 およびインクタンク 307 が結合したものである。インクジェットカートリッジ 314 は、押さえ部材 341 によりキャリッジ 315 の上に固定されている。

【0169】キャリッジ 315 はステッピングモータ等で構成されたモータ 317 によって駆動され、シャフト 321 に沿って長手方向に往復動可能となっている。キャリッジ 315 と、記録ヘッドチップ 301 に信号および電源電圧を送るラインとがフラットケーブル 316 を介して接続されている。

【0170】322 はモータ 317 の駆動力をキャリッジ 315 に伝達するワイヤである。329 はプラテンローラ 319 に結合して記録媒体 318 を搬送させるためのフィードモータである。

【0171】インクタンク 307 のインクがなくなり、インク残量がないことを示すランプが点灯した場合は、押さえ部材 341 を解除し、インクジェットカートリッジ 314 をキャリッジ 315 から取り出し、記録ヘッドチップ 301 とインクタンク 307 とを分離する。イン

(15)

27

クタンク 307 を新品のものと交換し、記録ヘッドチップ 301 と結合することにより、記録ヘッドチップ 301 に再びインクを供給することが容易である。

【0172】インクタンク 307 を交換した後は、記録ヘッドチップ 301 側にはインクが充満していて、しかもフィルタ 305 によって気泡が取り込まれるということはないので、すぐに記録動作を開始してもさしつかえはない。

【0173】しかし、新しいインクタンク 307 に収納されているインク吸収体 306 のうちの部分 A (図 24 参照) に気泡が溜っている場合も考えられ、その場合は一定力の吸引等による回復動作を行うことにより、部分 A にインクを供給することが望ましい。なお、部分 A に気泡が溜っている状態のときは、残量検知ランプが点灯する場合があるので、インクタンク 307 を交換するときにはインクの残量検知を行うことが望ましい。

【0174】残量検知ランプが点灯していない、すなわちインクタンク 307 にインクが残っているにもかかわらずインクの吐出が不良となり、しかも回復動作を行っても吐出不良が回復しない場合は、記録ヘッドチップ 301 側の不具合あるいはヘッド 301 の寿命であるので、記録ヘッドチップ 301 を交換する。

【0175】本例においては、記録ヘッドチップは主としてインク吐出部 302 と液室 303 とからなり、インクタンク 307 より直接液室 303 内にインクを供給するようにしたので、ヘッドチップに通常設けられるサブタンクを用いないことからその構成が小型かつ簡単になり、また本例に係るヘッドチップ 301 への気泡の進入もフィルタ 305 によって確実に阻止される。

【0176】しかし、本例ではインクタンク 307 をインク供給源としたが、これをサブタンクとして機能させ、主たるインク供給源をさらに別に設けてもよい。

【0177】実施例 4

本実施例は、異なる色のタンクカートリッジが交換されながら使用される場合を示し、本体上に 1 個の記録ヘッドのみ装着する場合の実施例である。

【0178】インクタンクが記録ヘッド部と分離可能な構成の場合、複数の色のインクタンクを交換して使用する場合がある。このとき、交換する前のインクの色と新しいインクの色が異なれば、インクの混色防止のために吸引や予備吐出を同じ色の場合に比べて多めに行う必要がある。

【0179】そこで、交換する前のインクの色を記録ヘッドに書込むことで適切な回復処理が可能となり、余分なインクの消費やインクの混色を防ぐことが可能となる。

【0180】この場合、インクタンク側にも色のデータを持たせる必要があるが、書換える必要はないため、色のデータ以外に書込む必要がなければ、タンクに突起を付ける等の機械的な構成により、インクタンクの色を本

28

体側で認識できればよい。

【0181】(その他) なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段 (例えば電気熱変換体やレーザ光等) を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0182】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4723129 号明細書、同第 4740796 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体 (インク) が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応していて核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一対一で対応した液体 (インク) 内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体 (インク) を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体 (インク) の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4463359 号明細書、同第 4345262 号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4313124 号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0183】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成 (直線状液流路または直角液流路) の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4558333 号明細書、米国特許第 4459600 号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭 59-123670 号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭 59-138461 号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0184】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録

(16)

29

ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0185】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0186】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧または吸引手段、電気熱変換体またはこれとは別の加熱素子またはこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0187】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものその他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0188】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ではすでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部

(16)

30

または貫通孔に液状又は固体物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0189】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るもの等であってもよい。

【0190】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によれば、交換された記録ヘッドからデータを読出すことにより、その記録ヘッドのそれまでの使用状態や更新された固有の補正データに基づいて吐出駆動を行うことができ、適切な吐出が可能となる。

【0191】この結果、安定して高品位な記録が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例にかかるヘッドカートリッジの斜視図である。

【図2】図1に示したヘッドカートリッジの分解斜視図である。

【図3】図1、図2に示したヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の概略斜視図である。

【図4】本発明の第1実施例で用いられるインク残量検知の構成を説明するための線図である。

【図5】上記第1実施例で用いられるヘッド駆動のための分割パルスを示す模式的波形図である。

【図6】(A)および(B)は、上記第1実施例で用いられる記録ヘッドの構造を示すそれぞれ模式的縦断面図および模式的正面図である。

【図7】上記分割パルスのプレパルスの幅と記録ヘッドの吐出量との関係を示す線図である。

【図8】上記第1実施例の記録ヘッドにおける環境温度と吐出量との関係を示す線図である。

【図9】上記第1実施例における吐出量制御を説明するための図であって、主に記録ヘッド温度と吐出量との関係を示す線図である。

【図10】上記第1実施例で用いられる上記プレヒートパルスの幅と記録ヘッドの温度との関係を規定したテーブルを示す模式図である。

【図11】図9にて説明される吐出量制御の手順を示すフローチャートである。

【図12】上記第1実施例で用いられる記録ヘッドを構成する基板を示す平面図である。

【図13】図10に示したテーブルと分割パルスとの関係を示す模式的波形図である。

【図14】上記第1実施例における画像データ処理の構成を示すブロック図である。

(17)

31

【図 15】図 14 に示す濃度むら測定部の具体的構成を示す回路ブロック図である。

【図 16】図 15 に示した回路の処理の構成を示すブロック図である。

【図 17】図 14 に示す処理で用いられる γ 補正テーブルの模式図である。

【図 18】上記テーブルの具体的配置を示すメモリの模式図である。

【図 19】上記第 1 実施例で行われる濃度むら補正処理の手順を示すフローチャートである。

【図 20】上記濃度むら補正処理における印字パターンの読み取りを説明するための模式図である。

【図 21】上記読み取りにおける読み取りデータの処理を説明するための模式図である。

【図 22】上記読み取りにおける読み取りデータの処理を説明するための模式図である。

【図 23】上記読み取りのデータを示す線図である。

【図 24】本発明の第 3 実施例にかかるヘッドカートリッジを示す模式的断面図である。

32

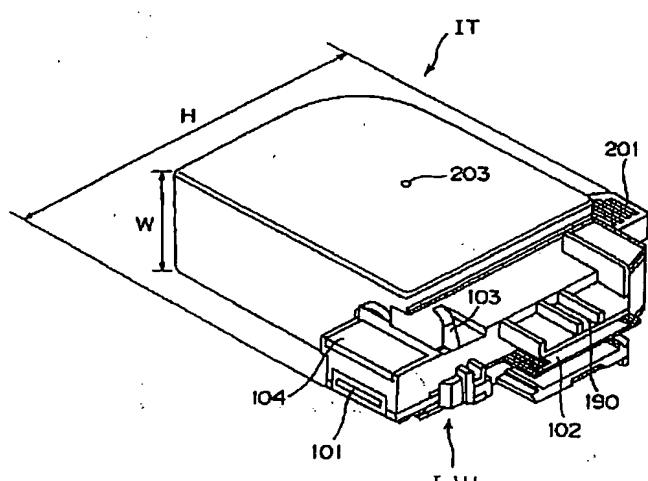
【図 25】上記ヘッドカートリッジが記録ヘッドとインクタンクとに分離した状態を示す模式的断面図である。

【図 26】上記ヘッドカートリッジを用いたインクジェット記録装置の一例を示す概略斜視図である。

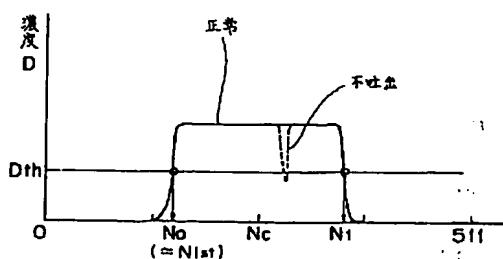
【符号の説明】

1	吐出ヒータ
2	インク路
3	吐出口
5	基板
10	10 A, 10 B 温度センサ
11	11 A, 11 B 保温ヒータ
314	IJC ヘッドカートリッジ
301	IJU 記録ヘッド
307	IT インクタンク
150	制御部
151	CPU
152	RAM
126	EEPROM

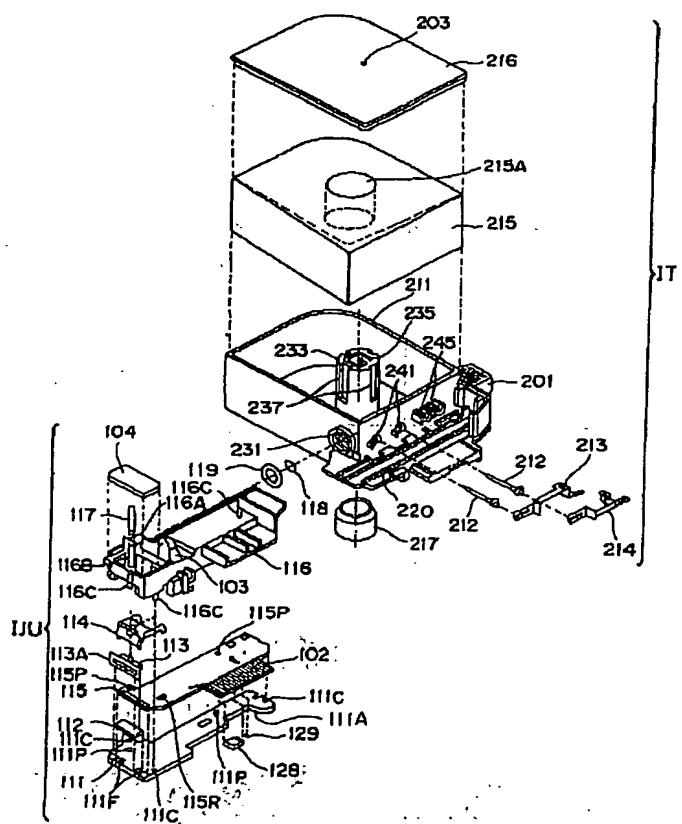
【図 1】



【図 23】

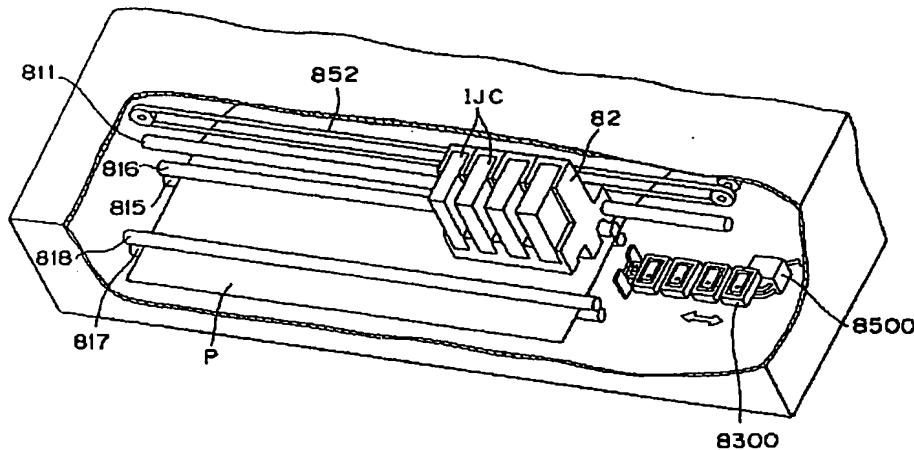


【図 2】

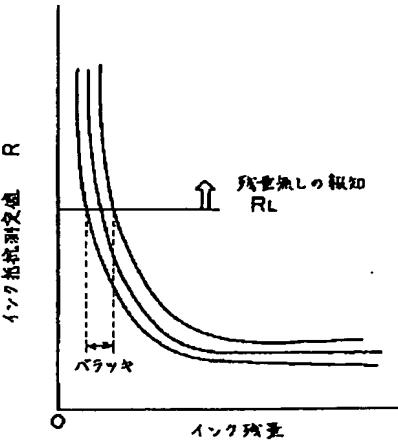


(18)

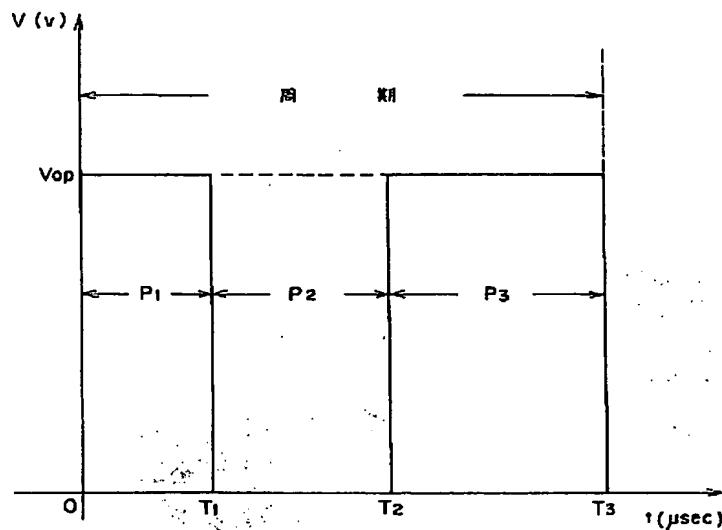
【図3】



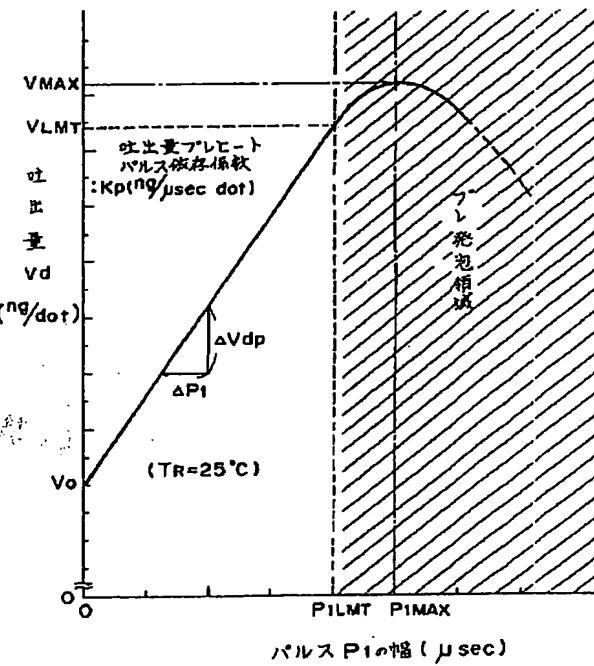
【図4】



【図5】



【図7】



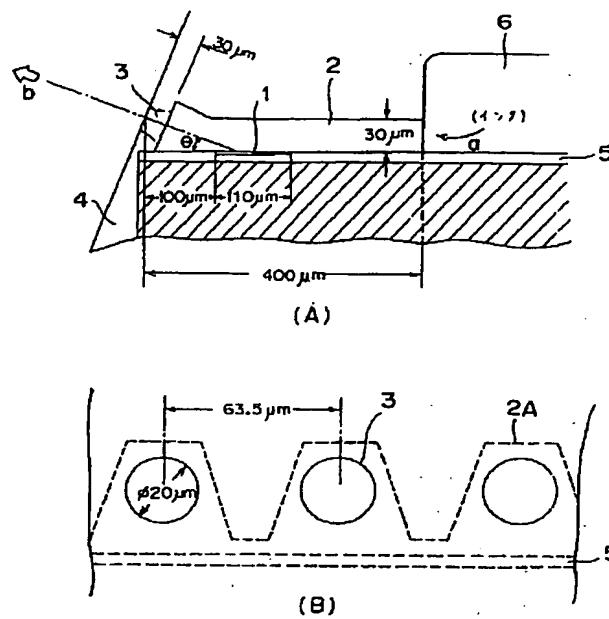
【図10】

Table No	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪					
ヘッド温度 TH (°C)	26未満 26以上 28未満 28以上 30 30 32 32 34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	26以上 28未満 28以上 30 30 32 32 34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	28未満 28以上 30 30 32 32 34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	30 30 32 32 34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	32 32 34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	34 34 36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	36 36 38 38 40 40 42 42 44 44以上	38 38 40 40 42 42 44 44以上	38 38 40 40 42 42 44 44以上	40 40 42 42 44 44以上	40 40 42 42 44 44以上	42 42 44 44以上	42 42 44 44以上	44以上
プレヒートP1のパルス幅 (Hex)	0A	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00					

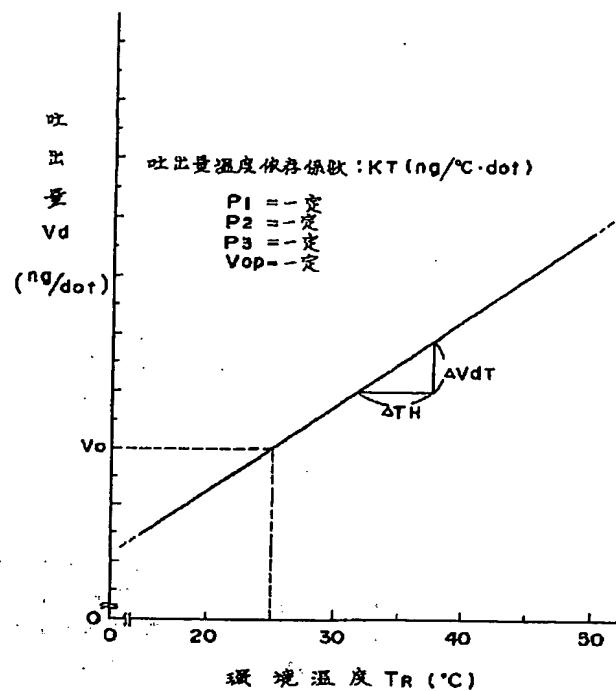
$$t_H = 0.187 \text{ (μsec)}$$

(19)

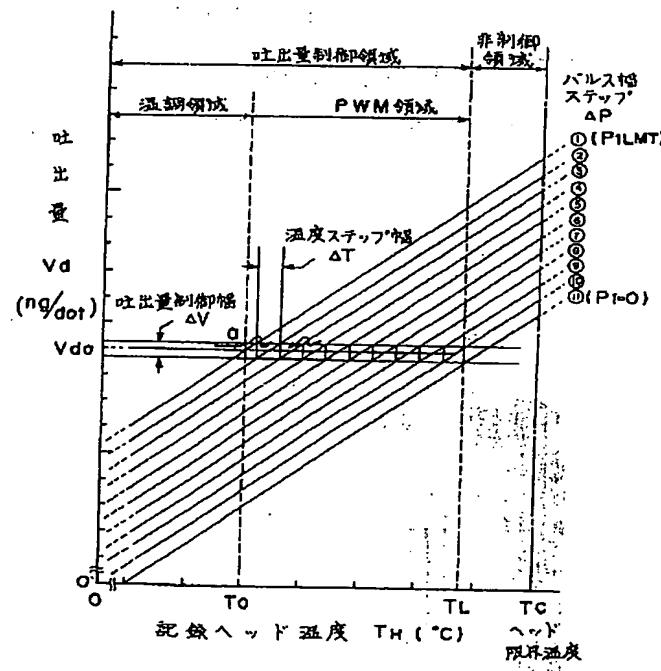
【図6】



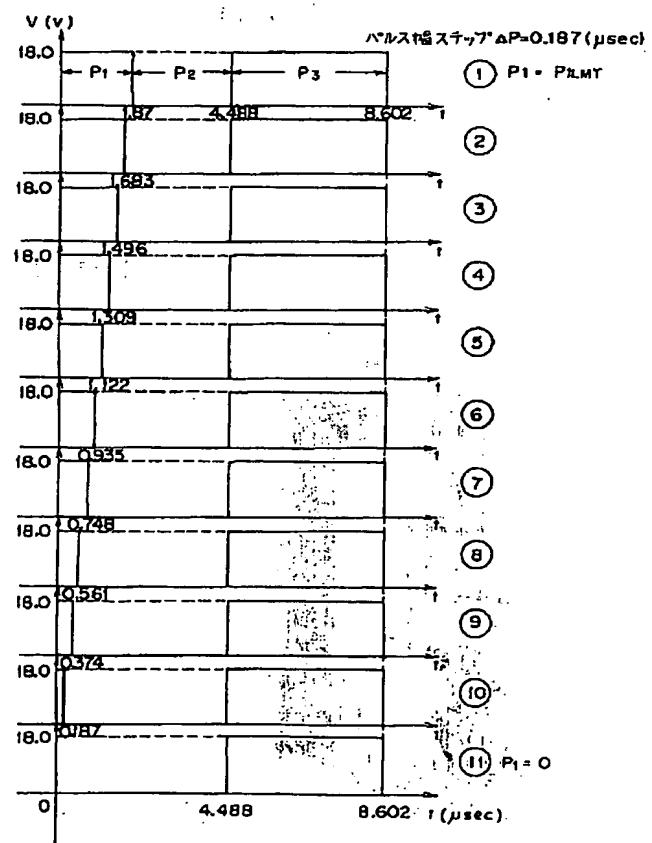
【図8】



【図9】

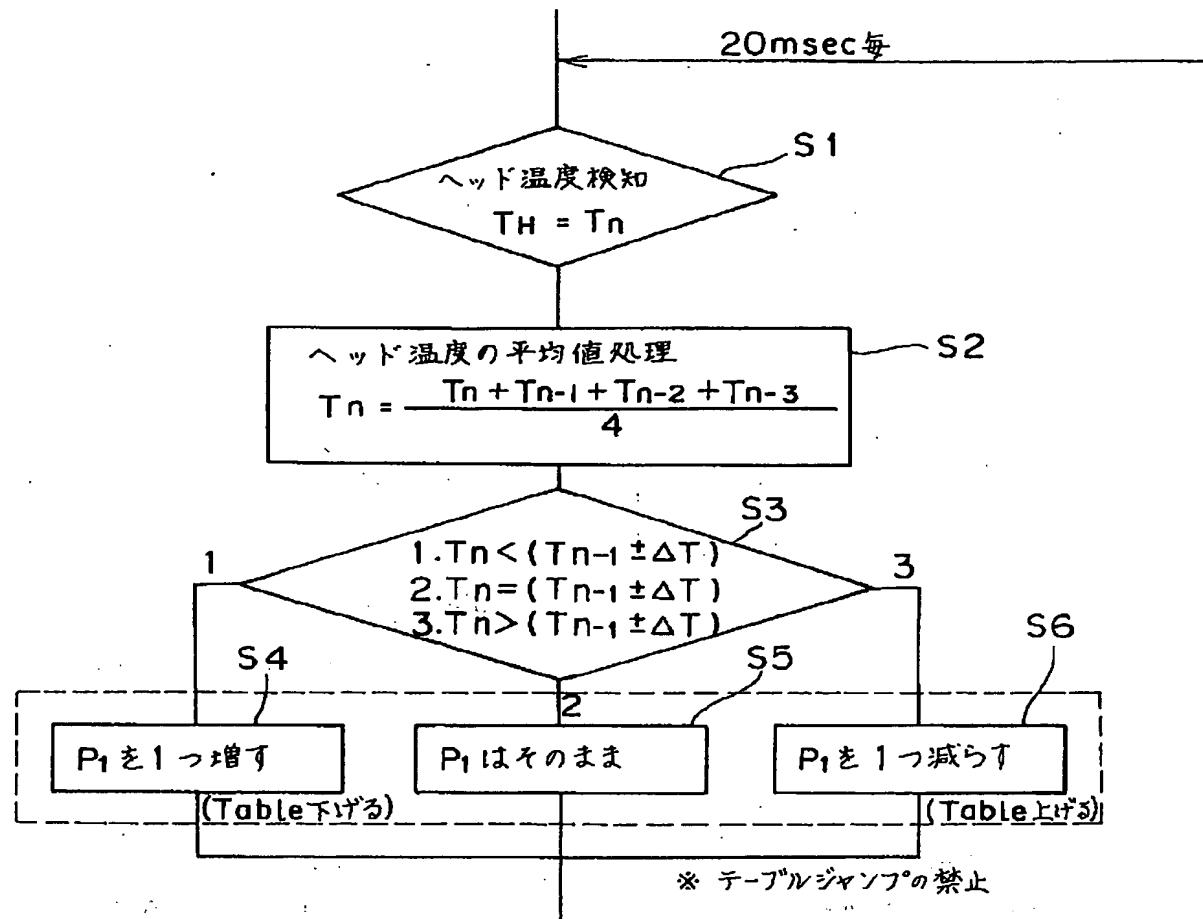


【図13】

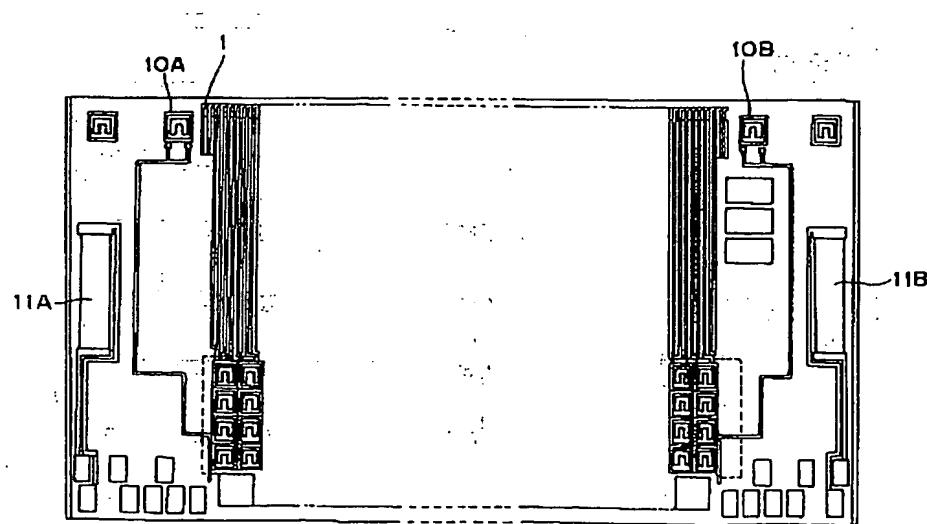


(20)

[図11]

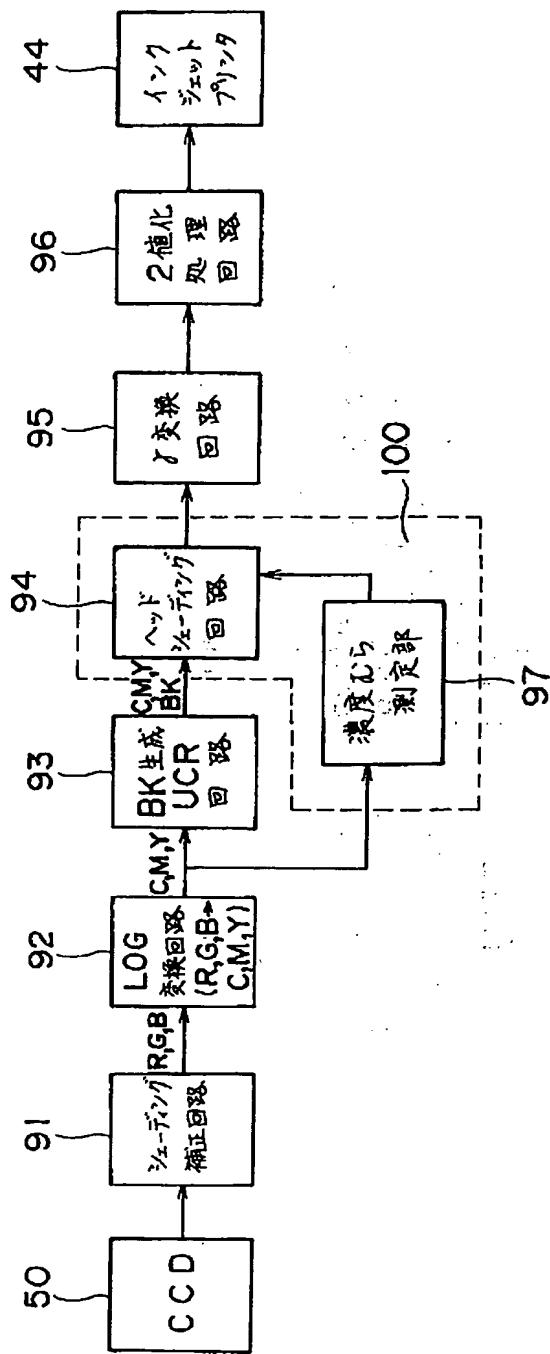


[図12]

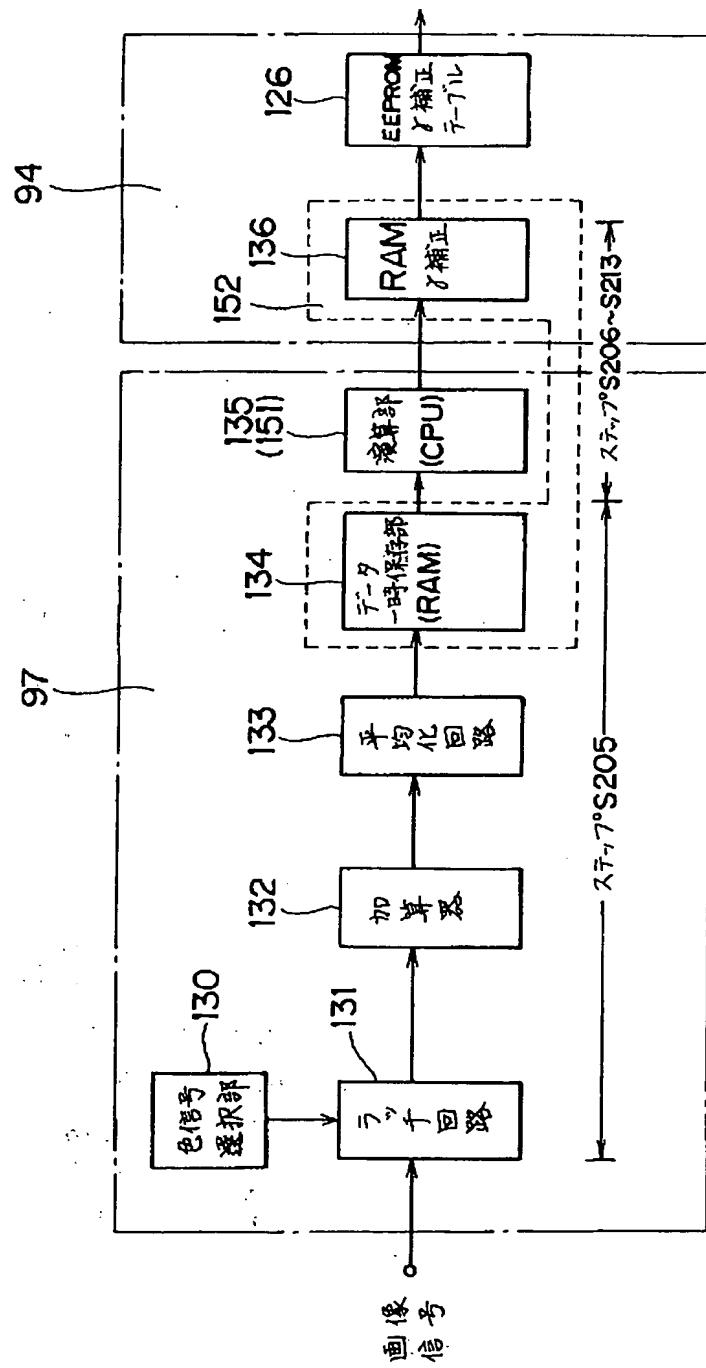


(21)

【図14】

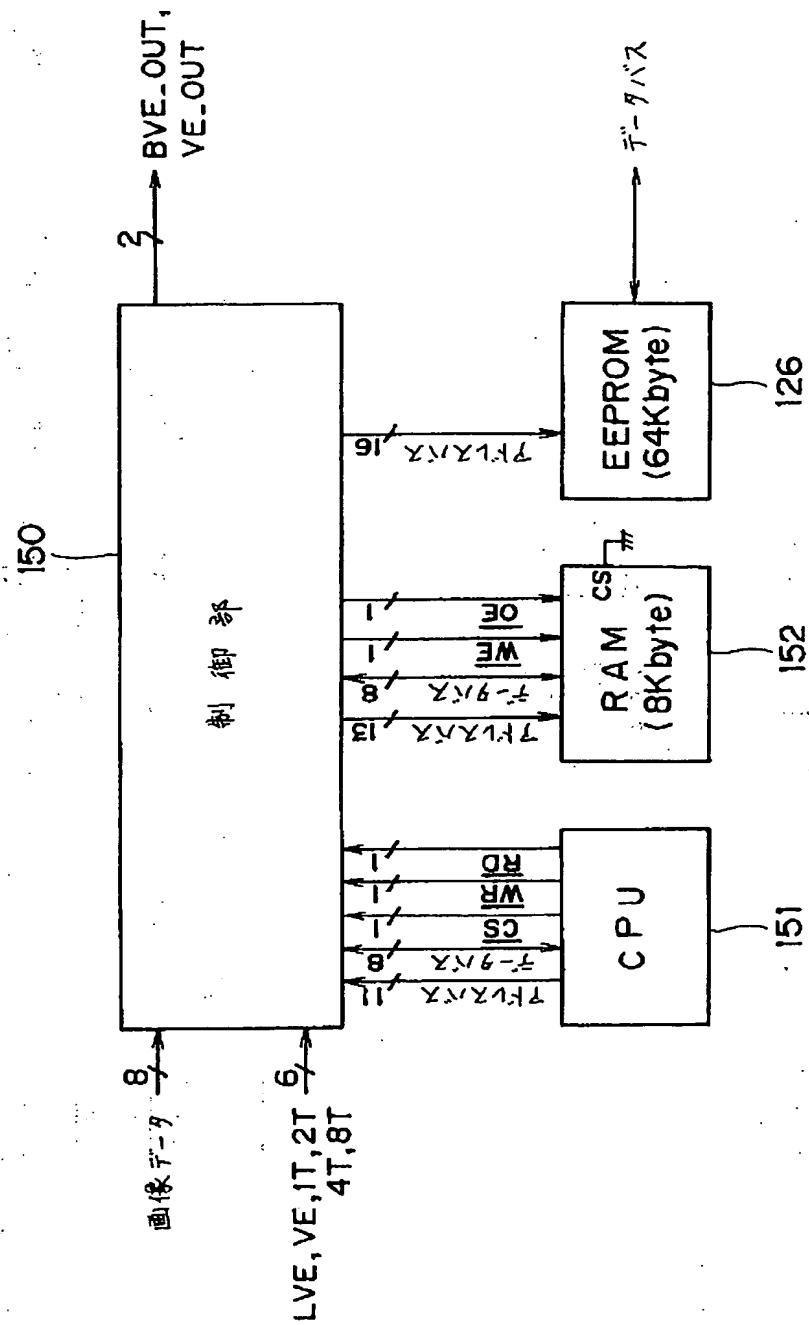


【図16】



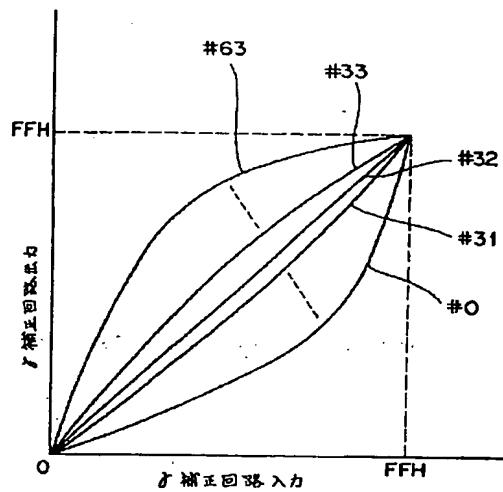
(22)

〔図15〕

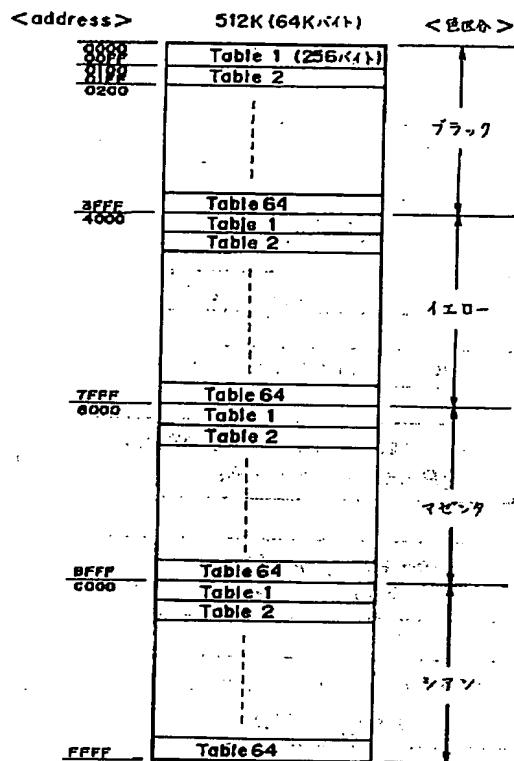


(23)

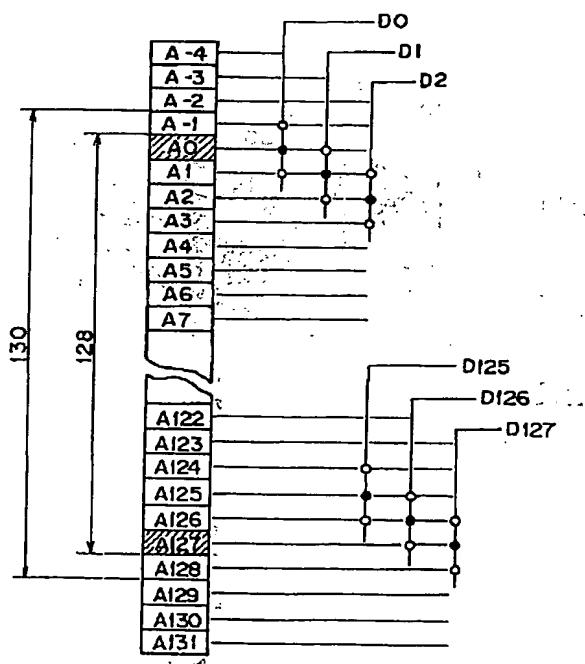
【図17】



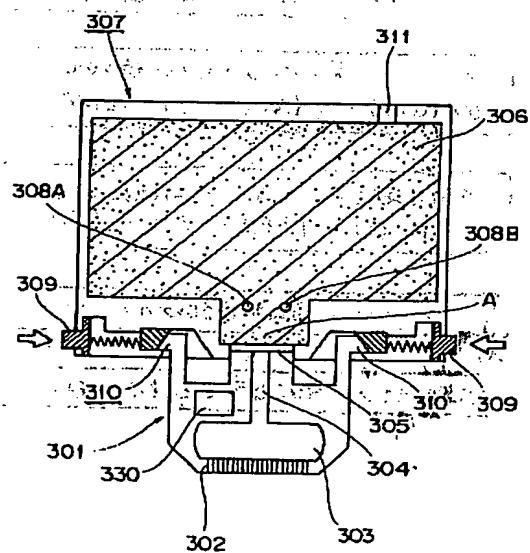
【図18】



【図22】

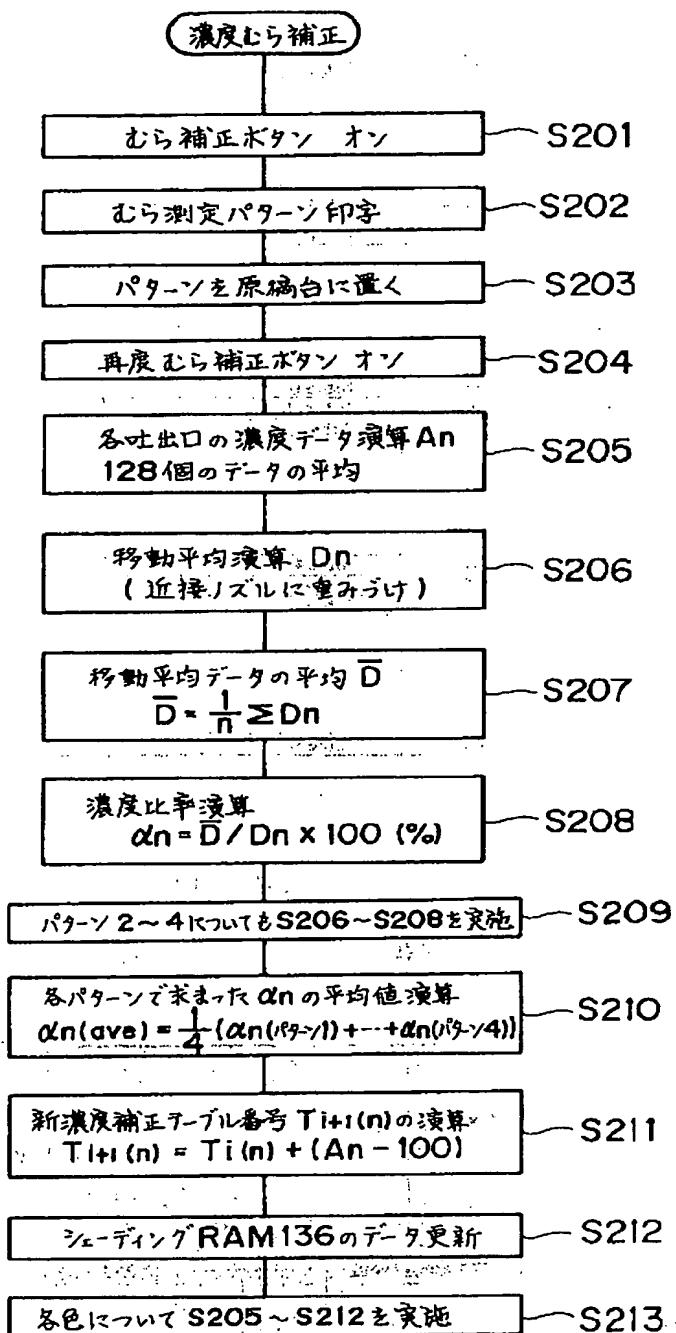


【図24】

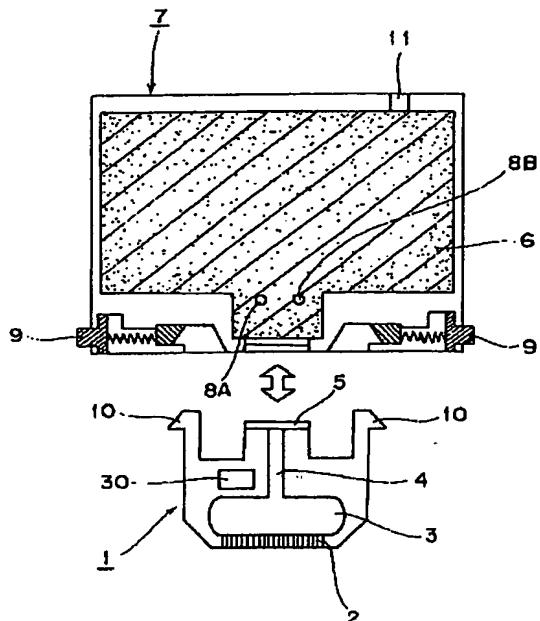


(24)

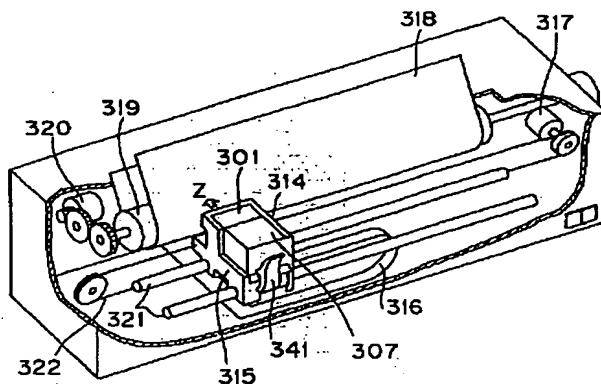
【図19】



【図25】

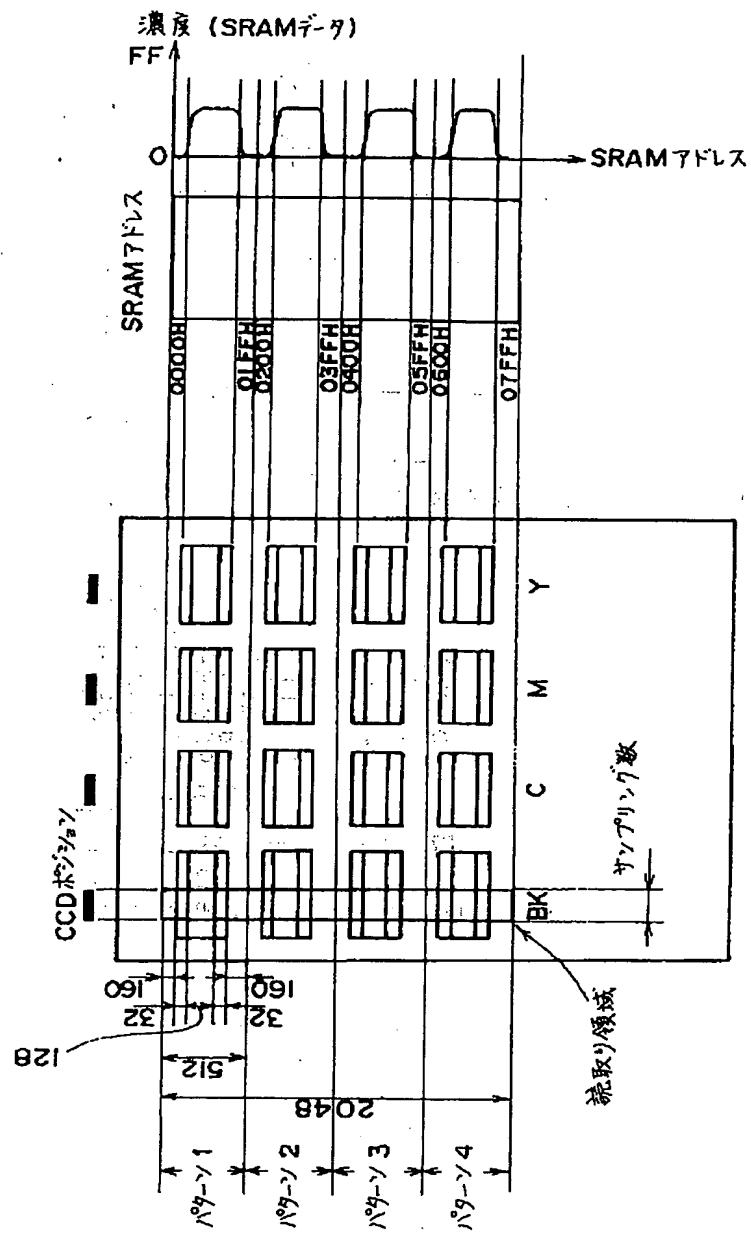


【図26】



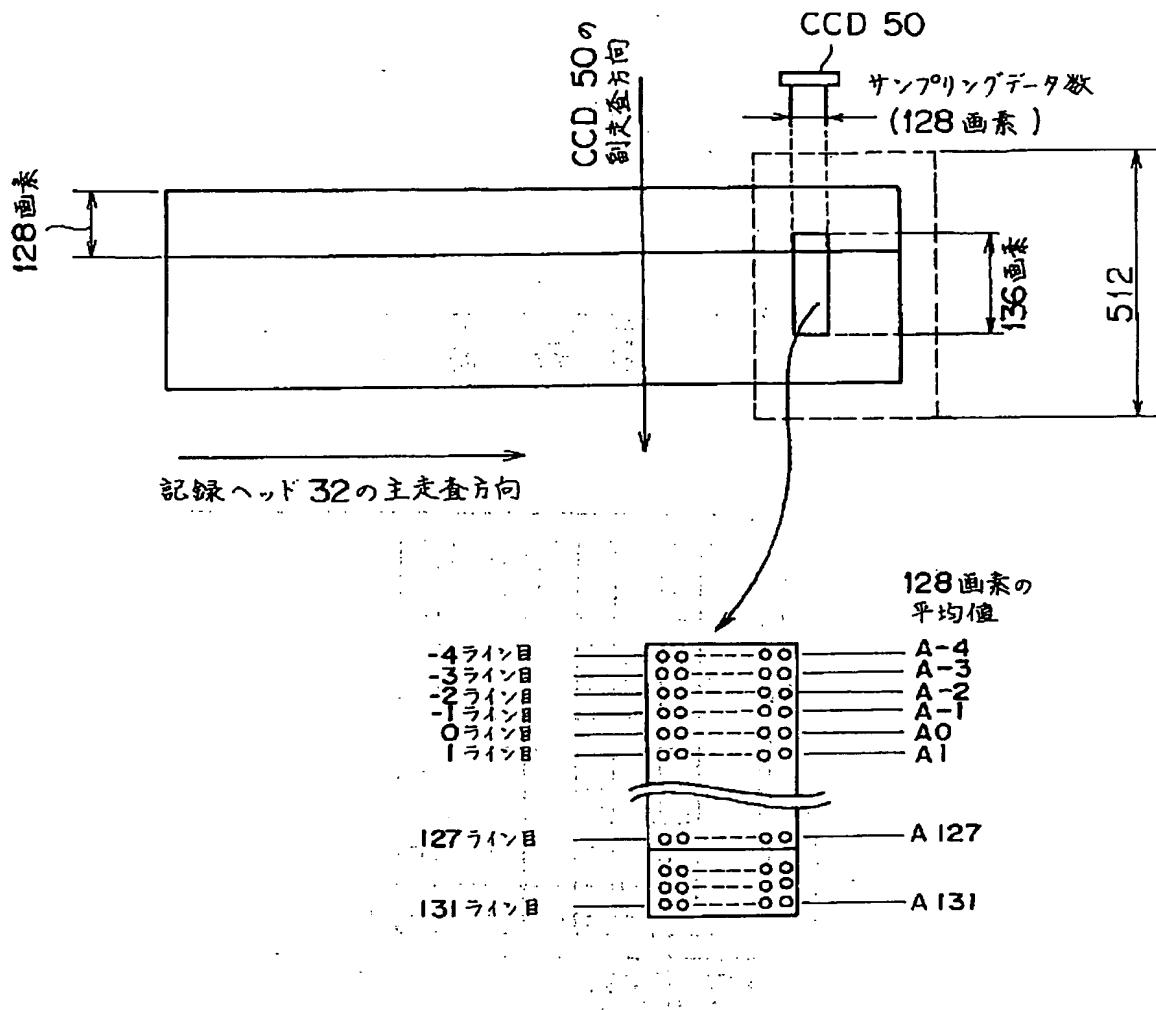
(25)

【図20】



(26)

【図21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

B 4 1 J 2/12

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/04

1 0 2 Z

1 0 4 F

(72) 発明者 松原 美由紀

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 沼田 靖宏

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第2部門第4区分
【発行日】平成13年1月16日(2001.1.16)

【公開番号】特開平6-320732
【公開日】平成6年11月22日(1994.11.22)
【年通号数】公開特許公報6-3208
【出願番号】特願平5-114435
【国際特許分類第7版】

B41J 2/05
2/01
2/175
2/12

【F I】

B41J 3/04 103 B
101 Z
102 Z
104 F

【手続補正書】

【提出日】平成12年5月17日(2000.5.17)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】発明の名称
【補正方法】変更
【補正内容】

【発明の名称】記録装置、該記録装置の記録部に記録材を供給する記憶手段付き記録材保持容器および該記憶手段付き容器へのデータの書き込み方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】特許請求の範囲
【補正方法】変更
【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】被記録媒体に対して記録を行う記録装置において、前記被記録媒体に対して記録を行う記録部と、前記被記録媒体に記録を行うために前記記録部に供給される記録材を保持すると共に、前記記録装置に装着された時間および前記記録装置が最後に記録を行った時間、もしくは前記記録装置に装着された時間または前記記録装置が最後に記録を行った時間を記憶する記憶手段を有する記録材保持容器と、前記記憶手段に対して前記時間を書込む書き込み手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項2】前記記憶手段は前記記録材保持容器内の記録材の残量を知るためのデータを記憶する手段であることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】前記記録材保持容器は記録材としてインクを保持するインクタンクであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項4】前記記録部は熱エネルギーを利用して記録材としてのインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の記録装置。

【請求項5】被記録媒体に対して記録を行う記録装置の記録部に対して供給される記録材を保持する記録材保持容器に対してのデータの書き込み方法において、前記記録材保持容器が搭載された記録装置から、前記記録装置に装着された時間および前記記録装置が最後に記録を行った時間、もしくは前記記録装置に装着された時間または前記記録装置が最後に記録を行った時間を前記記憶手段に記憶させることを特徴とする記録材保持容器へのデータの書き込み方法。

【請求項6】前記記録装置に装着された時間は、前記記録材保持容器が前記記録装置に装着されたときに前記記憶手段に書込まれることを特徴とする請求項5に記載の記録材保持容器へのデータの書き込み方法。

【請求項7】前記記録装置が最後に記録を行った時間は、前記記録装置の記録後に前記記憶手段に書込まれることを特徴とする請求項5に記載の記録材保持容器へのデータの書き込み方法。

【請求項8】前記記憶手段に前記記録材保持容器内の記録材の残量を知るためのデータを記憶させることを特徴とする請求項5に記載の記録材保持容器へのデータの書き込み方法。

【請求項9】前記記録材保持容器は記録材としてインクを保持するインクタンクであることを特徴とする請求

(2)

1
項5に記載の記録材保持容器へのデータの書き込み方法。
【請求項10】前記記録部は熱エネルギーを利用して記録材としてのインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項5ないし9のいずれかに記載の記録材保持容器へのデータの書き込み方法。

【請求項11】記録装置に装着され、被記録媒体に対して記録を行う記録部に供給される記録材を保持する記録材保持容器であって、

この記録材保持容器は、記録材保持容器が前記記録装置に装着された時間および前記記録装置が最後に記録を行った時間、もしくは前記記録装置に装着された時間または前記記録装置が最後に記録を行った時間を記憶する記憶手段を有することを特徴とする記録材保持容器。

【請求項12】前記記憶手段は前記記録材保持容器内の記録材の残量を知るためのデータを記憶する手段であることを特徴とする請求項11に記載の記録材保持容器。

【請求項13】前記記録材保持容器は記録材としてインクを保持するインクタンクであることを特徴とする請求項11に記載の記録材保持容器。

【請求項14】前記記録部は熱エネルギーを利用して記録材としてのインクに気泡を生じさせ、該気泡の生成に基づいてインクを吐出することを特徴とする請求項1ないし13のいずれかに記載の記録材保持容器。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正内容】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は記録装置、該記録装置の記録部に記録材を供給する記憶手段付き記録材保持容器および該記憶手段付き記録材保持容器へのデータの書き込み方法に関する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正内容】

【0004】以上のような記録ヘッドの交換を比較的容易にする構成としては、記録ヘッドとインクタンクとを一体に成形したものや、一体であっても互いに分離可能としたもの等があり、近年、インクジェット記録装置で良く採用される構成である。また、記録ヘッドに対して記録材であるインクを供給するインクタンクがヘッドの場合と同様に交換される場合がある。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

2
【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、交換された記録ヘッドが上述のように既に使用されたものである場合、その記録ヘッドのそれまでの使用状態等によっては、装置本体側による記録ヘッドの吐出駆動が適合せず、良好なインク吐出を行えないことがある。例えば、インク吐出に利用される熱エネルギーを発生する吐出ヒータが、それまでの駆動によって発熱特性が変化していたり、あるいは交換された記録ヘッドの吐出ヒータそのものの特性が変化していることがある。このような場合に、装置本体側がそれまでと同一の駆動パルスで吐出ヒータを駆動すると、良好な吐出が行われず、その結果、記録画像の品位を損うことがあった。また、インクタンクの場合にも、内部に保持されている記録材の状態によっては記録画像の品位を損なうこと等があった。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】本発明は、上述の課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、特に記録ヘッド等の記録部に供給される記録材を保持するための記録材保持容器に、記録材の状況に係わる時間を記憶させることで、良好な記録を可能とする記録装置、記録材保持容器および記録材保持容器へのデータの書き込み方法を提供することにある。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】そのために本発明では、被記録媒体に対して記録を行う記録装置において、前記被記録媒体に対して記録を行う記録部と、前記被記録媒体に記録を行うために前記記録部に供給される記録材を

40 保持すると共に、前記記録装置に装着された時間および前記記録装置が最後に記録を行った時間、もしくは前記記録装置に装着された時間または前記記録装置が最後に記録を行った時間を記憶する記憶手段を有する記録材保持容器と、前記記憶手段に対して前記時間を書込む書き込み手段とを有することを特徴とする。別の形態では、被記録媒体に対して記録を行う記録装置の記録部に対して供給される記録材を保持する記録材保持容器に対してのデータの書き込み方法において、前記記録材保持容器が搭載された記録装置から、前記記録装置に装着された時間50 および前記記録装置が最後に記録を行った時間、もしく

(3)

3
は前記記録装置に装着された時間または前記記録装置が最後に記録を行った時間を前記記憶手段に記憶させることを特徴とする。さらに別の形態では、記録装置に装着され、被記録媒体に対して記録行う記録部に供給される記録材を保持する記録材保持容器であって、この記録材保持容器は、記録材保持容器が前記記録装置に装着された時間および前記記録装置が最後に記録を行った時間、もしくは前記記録装置に装着された時間または前記記録装置が最後に記録を行った時間を記憶する記憶手段を有することを特徴とする。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0008
【補正方法】変更
【補正内容】

【0008】

【作用】以上の構成によれば、記録材保持容器の記憶手段から上述の時間を読み出すことにより、記録材保持容器が交換されたとしてもこの記録保持容器内の記録材の状態を知ることができる。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0010
【補正方法】変更
【補正内容】

【0010】実施例1

図1は本発明の一実施例に係り、記録材としてのインクを吐出し記録部を構成する記録ヘッドと記録材保持容器としての上記インクタンクとを一体に構成した記録ヘッドカートリッジの一構成例を示す。本例に係るカートリッジは、インクタンクユニットITとヘッドユニットIJUとを一体に有しており、またこれらは互いに着脱できるようになっている。ヘッドユニットのインク吐出部101を駆動するための信号等を受容するとともにインク残量検知信号の出力を行うための配線コネクタ102は、ヘッドユニットIJUおよびインクタンクユニットITに並ぶ位置に設けてある。従って、このカートリッジを後述のキャリッジに装填した際にとる姿勢において、その高さHを低くすることができるとともに、カートリッジの厚みを薄形化することができる。これにより図3につき後述するようにカートリッジを並べて配置するときにキャリッジを小さく構成することができる。これにより図3につき後述するようにカートリッジを並べて配置するときにキャリッジを小さく構成することができる。これにより図3につき後述するようにカートリッジを並べて配置するときにキャリッジを小さく構成することができる。このつまみ201は、カートリッジの装着動作を行うための後述のキャリッジに設けたレバーに係合する。そして、その装着時にはキャリッジ側に設けたピンがヘッドユニットIJUのピン係合部103に係合し、ヘッドユニットIJUの位置決めが

4
なされる。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0068
【補正方法】変更
【補正内容】

【0068】電源を入れたときに、記録ヘッドの上述したEEPROM128からID番号、色等とともに駆動条件としてテーブル番号TA1を読取る。この番号TA1に従って、本体側で後述する分割パルス幅変調駆動制御法のメインヒートパルスP3の幅の値を読み込む。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0074
【補正方法】変更
【補正内容】

【0074】i) THSの決定

あらかじめヘッドの製造工程上で各ヘッドのドット径分布測定を標準駆動条件で行ってHSデータを計算しておき、計算結果をテーブル化したものをヘッドのROM情報として記憶させておく。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0077
【補正方法】変更
【補正内容】

【0077】(PWMテーブル設定) 上述したPWM制御で用いるPWMテーブルの設定についても同様に行う。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0095
【補正方法】変更
【補正内容】

【0095】次に、図22に示すように、CPUにより各吐出口毎に前後1画素を含めた3画素の移動平均Dnを求める(ステップS206)。ただし、この場合の平均の仕方は、例えば前後4画素を含む計9画素の平均であってもよく、さらに各画素に重みづけを施してもよい。次に、ステップS206で求めた3画素平均の平均値を求める(ステップS207)。次に、ステップS206で求めた各3画素平均とステップS207で求めた値の比率 α_n [%] (nは吐出口番号で、1以上128以下)を求める(ステップS208)。

【手続補正14】

【補正対象書類名】明細書
【補正対象項目名】0133
【補正方法】変更
【補正内容】

【0133】実施例2

(4)

5

上述した実施例1は記録部を構成する記録ヘッドと記録材保持容器としてのインクタンクが一体に構成された場合について、記録ヘッド(従ってこれといったのインクタンク)に記憶手段としてのEEPROMを設けこれにこれら一体の記録ヘッドおよびインクタンクが装着された時間等を記憶するようにしたが、本実施例は、記録ヘッドとインクタンクとが分離可能なカートリッジの場合に関するものであり、記録材保持容器としてのインクタンクにも別個に記憶手段としてのEEPROMを設け、これにそのインクタンクが装着された時間等を記憶するようにしたものである。

【手続補正15】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0141

【補正方法】変更

【補正内容】

【0141】記録材保持容器としてのインクタンクに設けられた記憶手段であるEEPROMへのデータ書き込み内容、タイミング、およびそれぞれの効果を、以下に表として列記する。記録装置本体側はこのような書き込まれたデータからインクタンクが装置に装着された時間等を知り、インクタンクが交換等されてもこれに基づいて記録材であるインクの状態を正確に知ることができる。

【手続補正16】

【補正対象書類名】明細書

(4)

6

【補正対象項目名】0147

【補正方法】変更

【補正内容】

【0147】参考例

本例は、実施例2と異なり、記録ヘッド側だけで記憶メモリがあり、インクタンク側にはない場合を示す。

【手続補正17】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0190

【補正方法】変更

【補正内容】

【0190】

【発明の効果】以上の説明から明らかのように、本発明によれば、記録材保持容器の記憶手段から上述の時間を読み出すことにより、記録材保持容器が交換されたとしてもこの記録保持容器内の記録材の状態を知ることができる。

【手続補正18】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図24

【補正方法】変更

【補正内容】

【図24】本発明の参考例にかかるヘッドカートリッジを示す模式的断面図である。

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.